

USINA

DE NOTÍCIAS



Close to
our customers

EXCELÊNCIA EM PAVIMENTAÇÃO

Aplicações, cuidados, tecnologias e equipamentos
para um pavimento de alta qualidade

CHILE: infraestrutura para o crescimento

BRASIL: testes comparativos em compactadores confirmam
desempenho e economia

PERU: velocidade para aumentar estradas e rodovias pavimentadas

BARREIRAS “NEW JERSEY”: execução ágil com qualidade e menos custos



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

JUNHO 2015
Número 31

www.ciber.com.br



USINAS DE ASFALTO CIBER. A SUA MELHOR ESCOLHA.



Close to
our customers

Lider em tecnologia, referência em
produtividade e responsabilidade ambiental.

+1700
USINAS
VENDIDAS



UAB 18
Advanced



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

Wirtgen Brasil Sul
RS / SC | Fone: 51 3364 9292
Wirtgen Brasil Centro-Oeste
MT / MS / DF / GO / TO / RO / AC | Fone: 62 3086 8900
Wirtgen Brasil Nordeste
CE / RN / PE / MA / PB / PI | Fone: 81 3366 8150

Wirtgen Brasil Rio de Janeiro
RJ / ES | Fone: 21 2010 5547 / 2010 5548
Wirtgen Brasil São Paulo
SP | Fone: 19 2513 1796
Vianmaq Equipamentos
PR | Fone: 41 3555 2161

Requimaq Equipamentos e Máquinas
BA / SE / AL | Fone: 71 3379 3655 / 3379 1551
Nicamaqui Equipamentos
MG | Fone: 31 3490 7000
Delta Máquinas
PA / AP | Fone: 91 3344 5000

Deltamaq Equipamentos da Amazônia
AM / RR | Fone: 92 3651 4222

www.ciber.com.br
www.wirtgenbrasil.com.br
www.wirtgen-group.com

Luiz Marcelo Tegon, Presidente da Ciber



Resiliência, a capacidade que um indivíduo ou uma população apresenta, após momento de adversidade, conseguindo se adaptar ou evoluir positivamente diante da situação.

É assim que imaginamos que os empresários, a indústria e o povo brasileiro precisarão manter-se constantemente pelos próximos meses. Com extrema resiliência. É notório o cenário atual da economia do país, assim como nosso setor de *roadbuilding*, que foi fortemente impactado com diminuição de projetos e obras, de investimentos, atrasos, elevação de custos, e que resultaram em menor demanda em todos os setores. É momento de continuar reivindicando direitos e crescimento para o país, e também de buscar uma “agenda positiva”.

Precisamos olhar para a frente, ver o que outros não veem em momentos de dificuldades, já descreveram muitos gurus. Buscar oportunidades onde antes nem imaginávamos adentrar, adaptar-se e evoluir. É fato que houve atrasos de obras, que há uma demora excessiva por lançar novos projetos, que o Custo Brasil está cada vez mais alarmante. Mas é fato também que muitas obras seguem adiante, que os jornais todos os dias anunciam obras em curso, novos projetos de manutenção e ampliação de pavimentação em centenas de municípios por todos os cantos do país. E as PPPs aparecem cada vez mais na mídia como

solução para grandes projetos. De fato, oportunidades existem e outras mais surgem a cada dia, em menor e maior velocidade, mas elas existem.

Em edições anteriores da Usina de Notícias falamos muito da qualidade em compactação, produção de massa asfáltica e reciclagem de solos e pavimentos. Nesta edição nosso enfoque está na Excelência em Pavimentação. Quais as técnicas, as recomendações e melhores práticas de uma boa aplicação, dicas de *experts* no assunto, o que há de mais avançado e inovador em termos de equipamentos para pavimentação, como a tecnologia e sistemas agregados estão auxiliando e assegurando vantagens e benefícios aos operadores e empresários.

Manter-se à frente no mercado e atento a todas oportunidades é sem dúvida estar atualizado com novas técnicas e aplicações, novos recursos e equipamentos, novas tecnologias, transpor barreiras. Ser resiliente e inovador.

Bons negócios, boa leitura e um grande abraço. ■

EXPEDIENTE

Produção e execução:

Fone: (11) 3253-4542
www.timbro.com.br

timbro
comunicação

Editor Executivo: Rodrigo Garcia Aguiar
Diretora de Redação: Celina M. M. Lopes
Editora: Laiza Carneiro
Jornalista Responsável: Helvânia Ferreira (Mtb/DRT/RS: 8166)
Reportagem: Laiza Carneiro, Márcio Jardim, Vinicius Máximo, Fábio Camargo
Pesquisa: Natalia Milani

Revisão: Hebe Ester Lucas
Revisão Técnica: Marcelo Zúbarán e Juliana Gewehr
Diretor de arte: Renato Gottinari
Capa: Vinicius Zimmer
Tiragem:
8.600 exemplares (Português)
1.500 exemplares (Espanhol)
1.500 exemplares (Inglês)
Distribuição gratuita.
É permitida a reprodução de matérias, desde que citada a fonte.



usinadenoticias@ciber.com.br

ENVIE INFORMAÇÕES SOBRE OBRAS, EQUIPAMENTOS DO GRUPO WIRTGEN, CRÍTICAS E SUGESTÕES. PARTICIPE!

Usina de Notícias / CIBER - Nº 31 - JUNHO 2015

Mercado

12 Chile



PAVIMENTANDO A ESTRADA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

País andino investe pesado para que infraestrutura não seja um entrave do desenvolvimento no futuro

Especial

18



EXCELÊNCIA EM PAVIMENTAÇÃO

Variedade de produtos, soluções e técnicas avançadas são condição-chave para uma pavimentação de primeira linha

Tecnologia

34

COMPARATIVOS DE COMPACTAÇÃO

Testes confirmam economia, performance e qualidade superior

Infraestrutura

50 Peru



NO CAMINHO DOS INCAS

País busca excelência para melhoria da malha viária



REVENDEDORES, SUPORTE AO PRODUTO, TÉCNICOS E PEÇAS ORIGINAIS EM TODO O BRASIL



RS SC	WIRTGEN BRASIL SUL Fone: 51 3364 9292 / Fax: 51 3364 9228 E-mail: vendas.sul@wirtgenbrasil.com.br
SP	WIRTGEN BRASIL SÃO PAULO Fones: (51) 3364 9200 (51) 9336.1157 vendas.sp@wirtgenbrasil.com.br
MT MS DF GO TO RO AC	WIRTGEN BRASIL CENTRO-OESTE Fone: 62 3086 8900 / Fax: 62 3086 8914 E-mail: vendas.co@wirtgenbrasil.com.br
CE RN PE PB PI MA	WIRTGEN BRASIL NORDESTE Fone: 81 3366 8150 E-mail: vendas.ne@wirtgenbrasil.com.br
RJ ES	WIRTGEN BRASIL RIO DE JANEIRO Fones: 21 2010 5547 / 2010 5548 E-mail: vendas.sc@wirtgenbrasil.com.br



PR	VIANMAQ EQUIPAMENTOS LTDA. Fone/fax: 41 3555 2161 E-mail: vianmaq@vianmaq.com.br
MG	NICAMAQUI EQUIPAMENTOS LTDA. Fone: 31 3490 7000 / Fax: 31 3490 7020 E-mail: equipamentos@nicamaqui.com.br
PA AP	DELTA MÁQUINAS LTDA. Fone: 91 3344 5000 / Fax: 91 3344 5010 E-mail: contato@deltamaq.com.br
AM RR	DELTAMAQ EQUIPAMENTOS DA AMAZÔNIA LTDA. Fone: 92 3651 4222 / Fax: 92 3651 4222 E-mail: manaus@deltamaq.com.br
BA SE AL	REQUIMAQ EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS LTDA. Fones: 71 3379 3655 / 3379 1551 / 3379 9472 / 3024 8800 Fax: 71 3024 8822 E-mail: requimaq@terra.com.br



MG RJ ES	INOVA MÁQUINAS Fone: 31 2566 1717 E-mail: inova@inovamaquinas.com.br
CE RN PE PB PI MA BA SE AL	VENEZA EQUIPAMENTOS PESADOS S/A Fone: 81 3471-1005 / Fax: 81 3471-1402 E-mail: contato@venezaequipamentos.com.br



Imagem: Vinicius Zimmer

TECNOLOGIAS QUE CONFEREM SEGURANÇA, QUALIDADE E ECONOMIA

Conforto, agilidade, segurança, desempenho, facilidade no manuseio e eficiência são características dignas de carros de luxo, mas esses atributos não se restringem apenas a eles. Assim como esses veículos, os equipamentos voltados para construção e manutenção de rodovias, além de robustez, também agregam muita tecnologia e estão cada vez mais amigáveis.

Isso se deve ao fato de os equipamentos rodoviários, independentemente do tamanho e de sua funcionalidade, passarem por diversos estudos antes de ir às obras estradas afora. A tecnologia está presente em tudo para que cada vez mais as máquinas auxiliem e facilitem, da melhor maneira, o trabalho do homem.

E investir nessa evolução tecnológica é quesito primordial para atender às demandas de mercado e às condições exigidas pelo setor. Pensando nisso, com o

intuito de atender às necessidades de seus clientes cada vez mais, novos sistemas e aplicativos presentes nos equipamentos estão sendo aperfeiçoados, de modo a facilitar a utilização pelos operadores e maximizar a produção, resultando em agilidade, economia, segurança e comodidade.

Seguem elencadas algumas das mais recentes tecnologias incorporadas às fresadoras, recicladoras, pavimentadoras, compactadores e usinas de asfalto.

Uma pavimentadora, que tem o papel de aplicar, nivelar e pré-compactar a mistura asfáltica, é um dos principais equipamentos em uma obra rodoviária e sua qualidade é fundamental para o desempenho da construção. Para isso, os sistemas desses equipamentos são desenvolvidos para auxiliar o trabalho do operador, evitando, assim, que cometam erros durante a pavimentação.

O sistema ErgoPlus geração “traço 3” é um deles. Ele consiste em um painel que aperfeiçoa o sistema de comando das pavimentadoras. Conta com funções que facilitam a interatividade do trabalho realizado pelo operador com a máquina, além de um painel de fácil compreensão, pois possui uma linguagem gráfica universal, podendo ser usado e “lido” por todos os



operadores – independentemente do país e do idioma.

Em uma operação de pavimentação, além do operador principal há também um profissional que monitora a mesa compactadora. Alguns comandos foram aprimorados de forma a facilitar a execução e permitir ao mesista acesso a alguns comandos que sobrecarregavam o operador. E o sistema de nivelamento já está incluso no ErgoPlus, agregando todos os comandos necessários para uma pavimentação produtiva e de qualidade.

O display do ErgoPlus, que já está em sua terceira geração, proporciona melhor visibilidade e nitidez. Desta maneira, as teclas iluminadas são propícias para trabalhos realizados à noite, reforçando a exatidão do comando no escuro. Para o trabalho diurno, os displays de informações são visíveis mesmo sob intensa claridade.

Com o ErgoPlus 3, o operador pode comandar os sistemas: PaveDock Assistant – que aumenta a segurança da entrega do material do caminhão para a pavimentadora, efetivando a comunicação entre o motorista do caminhão e o operador da máquina; e o AutoSet Plus –

que salva na memória todos os parâmetros da máquina permitindo que, após fechar e guardar o equipamento, ele seja reaberto apresentando os mesmos parâmetros salvos, apertando apenas um botão.

ERGOPLUS EM USO NA DUPLICAÇÃO DA BR-163

Em Rondonópolis, Mato Grosso, a empresa Cavalca Construções e Mineração Ltda. operou em 22,7 quilômetros de extensão na obra de duplicação da BR 163 (do km 94,9 ao 117,6). Essa é uma das principais rodovias do país que liga o Rio Grande do Sul ao Pará, cortando todo o Brasil verticalmente, e que nasceu durante o Processo de Integração Nacional, no mandato do presidente Juscelino Kubitschek (1955 – 1960).

Segundo o engenheiro Dejanir Franch, responsável da Cavalca Construções na obra, e que contou com uma vibroacabadora Super 1800-3, da Vögele, as principais vantagens a serem destacadas do ErgoPlus e que foram percebidas durante sua operação são: “a confiabilidade da espessura e camada plana, oferecendo, assim, mais segurança de aplicação por parte do operador e economia de material devido à homogeneidade da espessura”.

Ainda segundo Franch, a tecnologia levou a empresa a adquirir uma pavimentadora. “O sistema de aquecimento da mesa (gerador), o sistema de vibração com tampers e, principalmente, o ErgoPlus me levaram a perceber mais acertos do que erros”, disse.

Painel ErgoPlus, com símbolos de fácil compreensão, facilitam o comando pelo operador



Fotos: Banco de Imagens Ciber

NIVELAMENTO EM COMANDO 3D

Assim como as vibroacabadoras Vögele, as pavimentadoras de concreto Wirtgen SP 15 e SP 25 e a fresadora Wirtgen W200 também disponibilizam um plus



tecnológico aos operadores. São os sistemas de nivelamento, disponíveis de forma padrão, sendo um sensor de inclinação transversal, dois sensores de direção longitudinal e um conjunto 3D opcional. Esses sistemas informam a máquina sobre a direção que devem seguir, bem como a espessura da camada, variação de inclinação do terreno, entre outras informações.

Com um avançado sistema de comando tridimensional, os equipamentos contam com piloto automático e uma unidade de comando econômica e de fácil operação. No caso da SP 15 e 25, essa tecnologia permite uma pavimentação totalmente automática e de alta qualidade, mesmo em raios estreitos – de até 600 mm – permitindo que a programação do traçado seja realizada *in situ*.

Com um computador integrado, tanto na pavimentadora como na fresadora, e com um painel de comando intuitivo, a máquina conta com dois receptores de GPS que se comunicam com outra estação localizada na obra.

Com um rápido treinamento, qualquer profissional, mesmo com pouca experiência, consegue operar sem dificuldades, além de possuir um processo autoexplicativo. As formas dos perfis, uma vez programadas, podem ser gravadas e assim voltarem a ser ativadas a qualquer momento.



SISTEMA DE MONITORAMENTO

As usinas de asfalto também oferecem aplicativos ao estilo high-tech. Trata-se do Sistema de Monitoramento Remoto, disponível na Usina Ciber UACF iNOVA,



que possibilita aos gestores da obra monitorarem remotamente a operação da usina, podendo acessar os históricos de produção e de consumo de insumos, entre outros.

Esse sistema de monitoramento permite verificar a operação da usina, em tempo real, 24 horas por dia, em qualquer unidade remota. O gestor da obra pode visualizar a mesma tela que o operador, aproximando o escritório da obra. Basta ter acesso à internet, pois a empresa fornece um programa em que o proprietário da usina pode acessar as informações no seu computador. A Ciber disponibiliza um sistema no qual o cliente faz o download do programa e, a partir dele, com acesso à internet, é possível monitorar em tempo real a produção da usina, verificando desde temperaturas, gráficos de produção, entre outros recursos disponíveis.



Tela do aplicativo

Além da visualização gráfica da produção, alarmes de operação e geração de avisos de manutenção, o sistema isenta os operadores da produção constante de relatórios a respeito da produtividade do equipamento.

HAMMTRONIC

Rolos compactadores também apresentam sistemas e aplicativos que auxiliam e modernizam as funções de maneira a garantir um trabalho ágil e eficaz.

Como o caso do Hammtronic, sistema de gestão operacional disponível no compactador Hamm 3520, controlado por um microprocessador, que permite que o operador execute outras atividades enquanto o sistema liga, monitora e controla todas as funções impor-



tações do equipamento. E, com o fato de monitorar e regular as funções centrais da máquina, o Hammtronic evita possíveis erros do operador, bem como reduz o consumo de combustível.

OSCILAÇÃO

Tecnologia patenteada, os compactadores da marca Hamm possuem os rolos oscilatórios, que são cilindros desenvolvidos pela empresa que oscilam em contato permanente com a camada, compactando com baixo impacto, evitando assim eventuais danos ao pavimento, ao equipamento e em construções adjacentes.

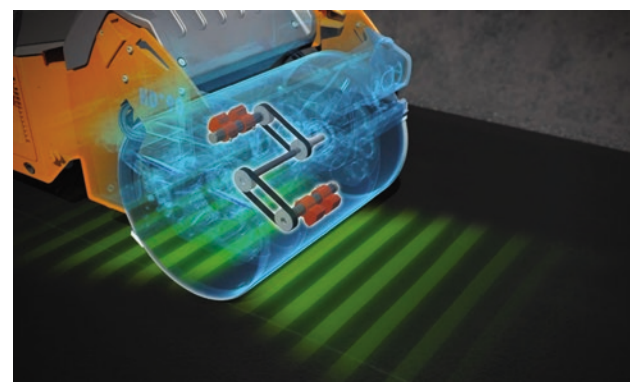
Essa técnica otimiza o trabalho permitindo uma quantidade menor de passadas do que com os rolos ex-



clusivamente vibratórios. A utilização de dois eixos com pesos excêntricos, que giram em sentidos opostos, gera movimentos oscilantes do cilindro, que alternam para a frente e para trás, sempre em contato permanente

com o solo. Além disso, tem como vantagem o sistema de regulação automática da amplitude, que se ajusta de acordo com o nível de dureza do material.

Uma das vantagens técnicas do sistema oscilatório é obter maior grau de compactação com menor número de passadas. Combinando o cilindro dianteiro vibratório com o cilindro traseiro oscilatório, obtemos maior grau de compactação com menor número de passadas. Em locais onde não podemos utilizar a vibração, como pontes e viadutos, operamos com o cilindro dianteiro estático e o traseiro oscilando.

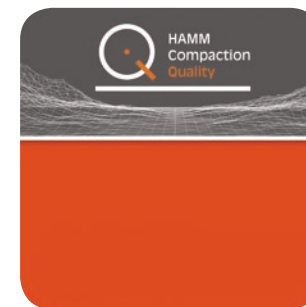


Cilindro de oscilação

No setor de compactação de asfalto, a tecnologia oscilatória reduz o impacto no entorno, minimizando “efeitos colaterais” de intervenções em áreas urbanas. Isso acontece porque a oscilação realiza uma ação mais

local, concentrada, sem gerar ondas de choque vibratórias para a redondeza. A tecnologia é apropriada, por exemplo, para obras sobre pontes e viadutos, sobre pavimentos com canos e dutos enterrados próximos à superfície e junto a construções fragilizadas.

HCQ COMPACTÔMETRO



O compromisso com o desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de máquinas e sistemas para permitir que seus clientes obtenham uma alta qualidade em compactação de solos e asfalto traz tam-

bém a tecnologia de compactômetro HCQ (Qualidade de Compactação Hamm) para compactadores de solos de cilindros lisos, como o 3411, que detecta o preenchimento dos vazios do solo, ampliando a garantia de qualidade do serviço.

Um sensor instalado junto ao cilindro faz a leitura do retorno do impacto vibratório junto ao solo. Conforme os vazios dos solos estão sendo preenchidos e a compactação vai sendo alcançada, há uma variação na leitura do sensor. O operador é alertado quando o solo já está próximo de sua densidade máxima, com os vazios já preenchidos, evitando assim a sobrecompactação e a consequente fragmentação do material.

O módulo HCQ oferece uma medição adequada e um sistema de avaliação que se adapta a cada aplicação. Por exemplo, os módulos HCQ ajudam os operadores instantaneamente, indicando onde a compactação exigida foi atingida, ou quando mais passadas são necessárias.

De fácil utilização, o sistema está pronto para começar sem nenhuma condição prévia complexa. A indicação é mostrada no painel de operação do rolo de forma clara, por meio da oscilação de um ponteiro e do acendimento de uma luz de alerta. ■



Imagens: Banco de Imagens Ciber

Os componentes do Hammtronic são:

- Gestão do Motor – que ajusta automaticamente a velocidade do motor, gerando economia de combustível, menor desgaste e ruído;
- Controle da Tração – controla o arranque e parada do cilindro, bem como a carga máxima, protegendo assim o motor de sobrecargas;
- Controle Antipatinagem – detecta automaticamente condições e dados de operação, distribuindo uniformemente a força pelo eixo do rolo, resultando em uma excelente tração;
- Controle de Vibração – controla a vibração hidrostática, compactando sempre a uma frequência igual e predefinida;
- Visualização da Informação – o operador é informado em tempo real sobre todas as funções do equipamento através do painel de operação.

NOVA USINA DE ASFALTO CIBER UACF iNOVA



UACFiNOVA
2000 P2

200 t/h em apenas 2 mobilidades

*O “estado da arte”
em usina de asfalto.*



200 t/h em apenas 2 mobilidades

Alta produtividade aliada à máxima mobilidade



Controle de secagem dos agregados

Máximo rendimento térmico



Queimador Total Air

Queima perfeita e constante



Misturador externo

Máxima tecnologia em mistura asfáltica



Central de comando

*Máxima tecnologia no controle
da produção*





Fotos: Banco de imagens Bitumix CVV

CHILE: PAVIMENTANDO A ESTRADA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

CONSIDERADA PELO FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL COMO A ECONOMIA MAIS COMPETITIVA DA AMÉRICA LATINA, O CHILE INVESTE NA INFRAESTRUTURA PARA QUE ISSO NÃO SEJA UM ENTRAVE



Se existe um país na América Latina que mostra um quadro otimista na economia é o Chile. É fato que as projeções de crescimento já foram melhores, mas mesmo assim, a perspectiva de ter um incremento no PIB de 2,5% a 3,5% para 2015 não é uma realidade para os seus vizinhos de continente.

O desempenho chileno não é fruto de apenas um bom momento passageiro. O país andino vem colhendo os frutos dos últimos 15 anos, em que construíram uma economia com desempenho equilibrado, crescimento constante, inflação e juros baixos, alta taxa de investimento e boa condução das contas públicas. Despercebido perante outros países do continente, como Brasil, Colômbia e Argentina, o Chile ficou conhecido como a nação que misturou a política pública socialista com a econômica liberal.

Se o Chile é para o mundo uma das meninas dos olhos na América Latina, os chilenos sabem que não podem cair no mesmo erro de outros países: travar o crescimento por causa da infraestrutura. O Chile tem apenas um quarto dos seus quase 90 mil quilômetros de estradas pavimentadas, cenário que fez a presidente Michelle Bachelet divulgar em 2014 um pacote de investimentos públicos e



privados de quase 28 bilhões de dólares em projetos de infraestrutura nos próximos oito anos.

O momento favorável que o Chile atravessa gera oportunidades para que empresas competentes ajudem o governo nesta missão de ampliar a infraestrutura. Neste cenário, quem surge como um dos principais *players* – se não o principal – é a Bitumix CVV, que conta com uma cartela de mais de 30 clientes no país. Entre as principais obras está a rota 160, realizada pela Constructora Ruta 160 S.A., que possui 88 km e liga as províncias de Arauco e Concepción.

A Bitumix CVV foi responsável pelas obras dos 20 km finais (ao Sul), nas quais contou com a tecnologia e desempenho de uma usina Ciber Advanced. “Para o trecho foram desenvolvidos projetos de misturas com 4,6% de cimento asfáltico para a camada de binder e capa asfáltica com 5,3% de ligante”, comenta Rafael Dowling, gerente Geral da BITUMIX CVV.



A Usina Ciber Advanced também tem participado da produção de asfalto para vias na cidade de Concepción, segunda maior cidade do Chile. Na região, a usina pode demonstrar a sua capacidade de flexibilidade para produção



de asfalto com diferentes misturas, atendendo às necessidades e demandas das obras na região, com porcentagem de ligante que variaram de 5,3% até 3,9%.

Em Concepción, a usina da Ciber produziu asfalto para a ampliação do Porto Coronel, que tem capacidade para o transporte de cerca de 5 milhões de toneladas por ano; extensão da pista aérea do aeroporto de Concepción; além de diversas obras em ruas e avenidas da região.

Para uma empresa que atua em diversas obras em locais distantes por todo o Chile, é fundamental trabalhar com uma usina de asfalto móvel.

“Antes trabalhávamos apenas com usinas fixas e sentíamos que necessitávamos de mobilidade. Quando saímos para procurar no mercado, encontramos a Ciber, que nos chamava a atenção pela boa qualidade de produção, tecnologia e preço. Depois de adquiri-la ficamos ainda mais satisfeitos com o respaldo de pós-venda que tivemos da Ciber, além do Grupo Wirtgen, e da SALFA (*dealer* no país) com os quais já tínhamos uma boa relação devido às máquinas que já dispúnhamos”, revela Dowling.

Se o Chile alcançará sua ambiciosa meta de ampliação de estradas pavimentadas, só o tempo poderá dizer. Mas uma certeza existe: não será por falta de usina de asfalto de qualidade. ■

Usina em Valdivia





Foto: Ulisses Andrade

BARREIRAS “NEW JERSEY” COM MAIOR AGILIDADE E MENOR CUSTO

COM CAPACIDADE DE PRODUÇÃO MUITO SUPERIOR AO MÉTODO
TRADICIONAL, EQUIPAMENTOS OTIMIZAM MÃO DE OBRA E TEMPO



Quando se pensa em segurança do tráfego nas rodovias, uma das primeiras medidas que vem à cabeça de um engenheiro é a instalação de barreiras de concreto, também chamadas de barreiras New Jersey, pois possuem a função de evitar que veículos descontrolados atravessem a rodovia, em decorrência de acidentes. É tamanha a importância deste dispositivo nas estradas que o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte) criou algumas regras, em que fixa as condições que devem ser seguidas para a construção de barreiras de segurança, como a Norma DNER-PRO 176/94.

Mas, em se tratando de rodovias, agilidade e eficácia são quesitos imprescindíveis. O que é incompatível com

o método tradicional de fabricação dessas barreiras, que é moroso e pouco funcional. O processo consiste na construção de um molde de madeira, onde o concreto é despejado e há a necessidade de aguardar a secagem, até o molde ser desmontado e, só então, transportado até a via, onde é instalado.



Buscando essa praticidade e economia, a Almaq Sant’Anna, empresa do Grupo Sant’Anna, que atua no segmento de locação de máquinas para asfalto e comboios para lubrificação e abastecimento, adquiriu a pavimentadora de concreto Wirtgen SP-25.

De acordo com o gerente comercial, Ulisses Andrade, a escolha desse equipamento foi motivada pela versatilidade e precisão.

“Optamos em primeiro lugar pela marca Wirtgen por nos trazer segurança, melhor suporte e qualidade intrínseca do produto. A opção pelo modelo SP-25 veio em função da qualidade, confiabilidade e versatilidade que este equipamento oferece, trabalhando com pavimento de concreto, mureta New Jersey e vários tipos de obras especiais de drenagem, além de ser um equipamento produtivo e de extrema precisão na execução do projeto”, explicou.



Ulisses Andrade, gerente comercial
da Almaq Sant’Anna

Isso se deve ao fato de os moldes serem acoplados diretamente na máquina, montada sobre esteiras, onde o concreto é moldado no formato da barreira por meio do equipamento, que despeja o material diretamente na fôrma, que vai adaptando as dimensões por meio de um sistema de vibração, assentando o material. Conforme a máquina vai se locomovendo, o molde vai se deslocando junto, produzindo aproximadamente 1,5 metro por minuto.

EM CAMPO

Entre as obras em que a Almaq Sant’Anna utilizou o equipamento, destaque para a produção de sarjetas trian-

FICHA TÉCNICA

Obra: Corredor Raposo Tavares - Trecho II

Local: Ourinhos - SP a Presidente Epitácio - SP

Extensão: 75 km + 7 km

Investimento: Valor total da obra (desde 2009)
R\$ 1,8 bilhão*

Técnica: Construção de barreiras de segurança
New Jersey

Início: Setembro de 2014 | **Término:**
Dezembro de 2014

* Os 444 quilômetros do Corredor Raposo Tavares estão sob a administração da CART desde 2009, depois que a empresa venceu a concorrência internacional feita pelo Governo do Estado de São Paulo no ano anterior.

gulares, responsáveis pela drenagem da pista, em Porto Trombetas, Pará, e as barreiras New Jersey na rodovia Raposo Tavares, no interior do estado de São Paulo, no trecho que liga as cidades de Presidente Prudente e Presidente Epitácio.

A obra, executada pela Construtora OAS S.A, teve início em setembro e término em dezembro de 2014. De acordo com o gerente comercial da Almaq Sant’Anna, seis vezes mais rápido que utilizando o método tradicional de fabricação.

“Com nossa máquina podemos chegar até 350 metros por dia, com uma equipe de sete pessoas. Se fôssemos produzir esta mesma quantidade por dia com o método tradicional precisaríamos, no mínimo, de umas 42 pessoas. Ou seja, seis vezes mais rápido utilizando a SP-25”, explica.

Segundo Ulisses, o primeiro contato com a SP-25 foi no final de 2012, período em que iriam iniciar o projeto em Porto Trombetas. “Conhecemos a pavimentadora Wirtgen SP-25 em 2012. Nessa época, estávamos com um contrato que demandaria um número elevadíssimo de mão de obra com custo muito alto, além dos riscos inerentes a esta atividade se utilizássemos mão de obra braçal. A grande máxima era executar o projeto com o menor tempo e custo possível. Por esse motivo optamos pela compra da SP-25. Ela se encaixou perfeitamente em nossas necessidades”, complementa.

ECONOMIA

Devido ao alto grau de automação e tecnologia, não há necessidade de uma equipe operacional volumosa, se comparado a outros métodos. Com o método convencional é necessária a participação de aproximadamente 15 pessoas, desde a fabricação da forma até a instalação na pista. Já com a pavimentadora de concreto, quatro profissionais são suficientes, resultando em ganhos de menor uso de mão de obra, redução de desperdício de material,

NÃO SOMENTE DE BARREIRAS VIVEM AS PAVIMENTADORAS

Mas nem só de barreiras de segurança vivem as pavimentadoras de concreto. Devido ao design modular, a gama de aplicações aumenta, possibilitando a utilização de diferentes padrões, produzindo, além do meio-fio, barreiras de segurança, canaletas de água, entre outros perfis monolíticos, como calçadas, pavimentos e vias rurais.

Diferente do modelo utilizado pela Almaq Sant'Anna, a pavimentadora offset SP-15 é uma opção viável para quem deseja produzir apenas barreiras de proteção. Sendo a máquina com as menores dimensões entre os 12 modelos de pavimentadoras de concreto disponíveis pela Wirtgen, ela se movimenta por meio de três esteiras. Graças ao tamanho compacto, possibilita uma logística de transporte mais simples.

Foto: Ulisses Andrade



redução de tempo de execução da obra e eficiência no processo de produção das barreiras.

Além da equipe reduzida, o processo de utilização requer uma única passada, o que proporciona rapidez e economia. Essa aplicação de concretagem de barreira utilizando pavimentadora de concreto com molde permite aumentar em até 10 vezes a produção. No modo manual são feitos no máximo 50 metros por dia, enquanto que com o equipamento é possível fazer de 400 a 500 metros em um único dia.

Mais versátil, a pavimentadora inset SP-25 permite uma gama maior de utilidades. Ao posicionar os moldes, tanto dentro quanto fora do chassi, pavimenta calçadas e vias, chegando a 3,50 metros de largura e 400 mm de altura. Com motor a diesel de seis cilindros, atinge uma velocidade de alcance de 35 m/min. Também com três esteiras de série (duas atrás e uma na frente), conta com quatro esteiras opcionais. Dessa forma, a pavimentadora pode se deslocar sempre na mesma direção que o fluxo do tráfego, sem que a betoneira tenha que fazer manobras arriscadas.

Para os sistemas de nivelamento estão disponíveis, de forma padrão, um sensor de inclinação transversal, dois sensores de direção e um conjunto 3D opcional. Outra opção é uma sonda de altura e de direção para o deslocamento em curvas estreitas. ■

HAMM HD 90



ROLOS HAMM HD 90 PASSAM A SER PRODUZIDOS NO BRASIL

O mercado nacional passa a contar com o modelo Hamm HD90 produzido a partir de junho na Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiária do Grupo Wirtgen, com a mesma qualidade e padrões de produção dos equipamentos produzidos na Alemanha. O lançamento acontece durante a M&T Expo 2015, no mês de junho.

Entre as principais vantagens do Hamm HD 90, que faz parte da classe de 9 toneladas, está o rolo duplo vibratório liso, que permite uso em uma ampla gama de aplicações em compactação asfáltica e de camadas granulares de base. O equipamento apresenta ainda visibilidade total dos cilindros (dianteiro e traseiro), permitindo ao operador manter esses componentes sempre limpos por meio do sistema de aspersão de água e raspadores.

O Hamm HD90 também apresenta dupla frequência e amplitude de vibração, que garantem efetividade de compactação em diferentes materiais com diferentes espessuras; plataforma de operação giratória ergonômica, permitindo visualizar as bordas de compactação em trabalhos junto a obstáculos laterais, tais como calçadas; deslocamento do cilindro traseiro em 10 cm ao lado, permitindo trabalho mais seguro junto a bordas e obstáculos laterais, focando unicamente no cilindro dianteiro; e

articulação em três pontos, que possibilita a compactação mesmo em inclinações transversais de maior grau.

No quesito manutenção, o Hamm HD90 permite inspeção de limpeza dos bicos aspersores de água e troca dos raspadores do cilindro, possibilitando uma compactação uniforme e sem falhas. No mais, os cilindros Hamm de toda a série HD reúnem de forma precisa confiança e produtividade, garantindo menor número de passadas e economia no consumo de combustível.

Confira outros diferenciais do Hamm HD 90:

- > Assento ergonômico, com duas alavancas de acionamento multifuncionais.
- > Banco do motorista, incluindo volante e painel de instrumentos, que pode ser girado e rodado.
- > Motor diesel com alta potência e baixo nível de ruído.
- > Peso operacional máximo: 11.840 kg.
- > Potência ISO 14396, kW/PS/rpm: 100,0/136,0/2300.

A partir de agora, você pode adquirir o rolo compactador Hamm HD90, produzido no Brasil, com disponibilidade imediata de peças e técnicos altamente especializados, e com FINAME. ■

EXCELÊNCIA EM PAVIMENTAÇÃO

Mais do que fabricar e fornecer equipamentos, é preciso apresentar soluções técnicas para cada aplicação específica. Atualmente existe um extenso portfólio de produtos e soluções técnicas completas para uma grande gama de aplicações em construção, manutenção e reabilitação de pavimentos, tanto em asfalto quanto em concreto.

Em cada etapa construtiva a escolha do equipamento correto garante a produtividade e a qualidade total da obra. Inovações tecnológicas agregam ainda mais eficiência e segurança na execução, caminhando lado a lado com as novas técnicas de engenharia civil, que são continuamente desenvolvidas para construir e manter rodovias com maior rapidez, menor custo e qualidade superior.

COMO A INTENSIDADE DO TRÁFEGO INFLUENCIA A ESTRUTURA DA ESTRADA

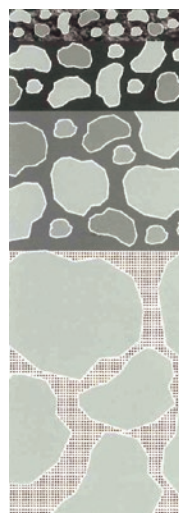
Exemplo de uma via urbana construída em asfalto

Estradas que levam, por exemplo, a regiões de propriedades residenciais são trafegadas por apenas alguns caminhões e devem lidar com um número relativamente pequeno de carros. A porção do pavimento ligado por agentes ligantes tem, portanto, uma espessura menor nessas vias urbanas. Uma camada de base de asfalto com espessura de 10 cm é construída por cima de uma base não ligada de 45 cm. Por cima das camadas de asfalto superiores é colocada uma camada de superfície que, neste caso, tem uma espessura de 4 cm. Entre outras coisas, ela é responsável pela qualidade de rodagem. A camada mais superior deve atender a diversos requisitos: deve ser resistente a desgaste e altamente estável, além de ter uma textura de superfície homogênea e resistente à derrapagem. A camada de superfície é a camada que é exposta às cargas mais altas: ela é diretamente afetada pelo trânsito, pelo clima e por outras influências ambientais.



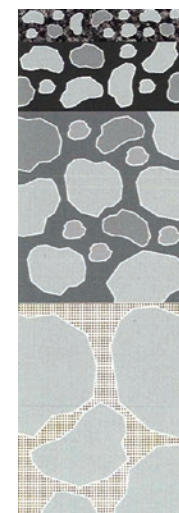
Exemplo de uma rodovia construída em asfalto

Estradas entre cidades e municípios ou vias urbanas de trânsito intenso estão expostas a cargas médias a altas. Essas estradas de ligação estão sobre 30 cm de camada base não ligada e uma base de asfalto de 16 cm de espessura. Acima disso, o pavimento é estabilizado por uma camada de binder de 8 cm de asfalto. A terceira camada é responsável por garantir a força de cisalhamento do pavimento, o que significa que ela deve evitar que o pavimento sofra cisalhamento como resultado das forças verticais e dinâmicas geradas por veículos freando e acelerando. O pavimento é completado por uma camada de superfície de asfalto de 4 cm.



Exemplo de uma autoestrada construída em asfalto

Autoestradas são geralmente expostas a forças extremas. Tanto o número de veículos como a porcentagem de trânsito pesado são desafios permanentes. Por esse motivo, a estrutura do pavimento deve atender às mais altas exigências, que são atingidas mediante camadas base mais grossas, um asfalto altamente viscoso e agregado mineral consistindo em rochas trituradas. A camada de base de asfalto tem 22 cm. A espessura das camadas de ligante e de superfície é idêntica à de rodovias.



Exemplo de uma autoestrada construída em concreto

Autoestradas são a principal aplicação para este material em construção de estradas. Diferente de uma estrada de asfalto, um pavimento de concreto combina as funções de camada de revestimento, ligante e parte das camadas de base – um fato que o torna resistente à deformação plástica. Autoestradas de concreto consistem em uma camada de base de 18 cm, uma base tratada com cimento de 15 cm e uma camada de concreto de 26 cm.

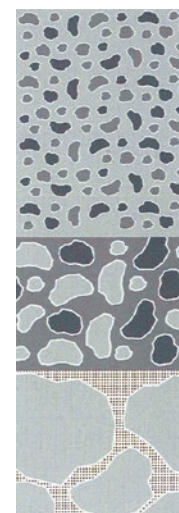


Foto e ilustrações: Banco de imagens Ciber

PROJETO E DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

A função do pavimento é resistir às cargas impostas pelo tráfego, de forma a garantir a segurança e o conforto aos usuários da via. Para isso, o primeiro passo é estudar o tráfego local, tanto em relação ao volume quanto ao peso dos veículos. Pois, por exemplo, um veículo com 30 toneladas não aplica a mesma carga que 30 veículos de 1 tonelada, mas sim uma intensidade maior. Portanto, quanto mais detalhada for a pesquisa em relação ao volume do trânsito da futura rodovia, melhor será o dimensionamento da estrutura.

O estudo do solo quanto a sua origem e condições é fundamental para as corretas atribuições, pois alguns tipos, que apresentam baixa capacidade para resistir aos esforços verticais ou ao baixo módulo de resiliência, necessitam de reforços, que podem ser através de uma estabilização física ou química, seja com o uso de agentes ligantes, tais como cal e cimento, ou até mesmo o betume em forma de emulsão ou espuma asfáltica. Já solos com melhores características, basta que sejam compactados.

Todas as rodovias têm em comum a divisão de sua estrutura em diferentes camadas granulares. Cada camada contém agregados minerais em diferentes tamanhos, conforme características requeridas. Em geral, as camadas mais próximas à superfície apresentam agregados mais finos em relação às mais distantes. Na base, logo abaixo da camada asfáltica ou concreto, agregados de maior granulometria garantem capacidade de suporte e estabilidade. Por outro lado, a capacidade elástica da camada não melhora, necessariamente, com o aumento da rigidez. O tráfego estimado é que vai orientar a estruturação e espessuras dessas camadas.

Camadas de base ligadas e não ligadas constituem a fundação

Toda estrada deve poder aguentar a carga de trânsito em todas as condições climáticas. Uma camada base consistindo em rochas britadas ou areia com tamanhos de partículas de grãos diferentes é colocada sobre o solo compactado ou estabilizado. Esta camada de baixo da estrutura superior da estrada é geralmente construída em material não ligado. A rocha, que é chamada de agregado mineral, provém, geralmente, de pedreiras localizadas no entorno

da obra. Pedras naturais são chamadas de agregados não triturados. Um agregado mineral mecanicamente triturado consistindo em pedra britada, lascas e areia britada é usado, muitas vezes, para melhorar a capacidade de carga.

Estradas são expostas a tensões excepcionais em regiões com ciclos de congelamento/descongelamento. Água existente ou entrando pode levar a danos por congelamento que, mais cedo ou mais tarde, aparecem na superfície também. Por esse motivo, uma camada anticongelante deve ser colocada sobre o solo, em regiões onde ocorrem tais influências climáticas. Devido ao fato de que estes materiais têm um número de propriedades essenciais, um agregado graduado de rocha britada ou cascalho é usado para este propósito no mundo todo. A proteção contra congelamento e entrada de água é garantida pelos altos volumes de vazio que drenam a água. Quanto mais alto o intertravamento do agregado, maior será a dureza da camada. Se especificada, a base não ligada é então seguida por uma base ligada. Os agentes ligantes usados para este propósito são principalmente os que têm um papel importante nas próximas camadas: asfalto ou cimento. Típico de uma camada de base ligada é o agregado mineral com uma porcentagem relativamente alta de grãos triturados.

Camada base ligada com asfalto ou cimento

Misturas contendo asfalto como agente ligante são descritas como materiais de camada de base de asfalto dispostos a quente ou a frio, dependendo se uma mistura a frio ou a quente é usada para a base. Camadas de base betuminosas usinadas a quente consistem em agregado mineral britado ou não britado bem graduado e asfalto conforme as propriedades necessárias.

Se o agregado é tratado com cimento, a base resultante é dita como hidraulicamente ligada. Esses tipos de camada base são as chamadas “rígidos”. São usados, às vezes, como bases para camadas de asfalto, mas, em sua maioria, para pavimentos de concreto. O agregado mineral usado para tais camadas inclui cascalho não britado ou rocha triturada, lascas e areia britada e natural. Em crescente medida, bases hidraulicamente ligadas também incluem materiais de construção reciclados, como asfalto em grão ou britado e concreto antigo reprocessados.

Separação granulométrica em RAP grosso e RAP fino

DEFINIÇÃO DA FÓRMULA DA MISTURA ASFÁLTICA

Assim como na definição da estrutura do pavimento, a fórmula da mistura asfáltica precisa levar em consideração o volume e a intensidade do tráfego da futura rodovia. Normalmente, os órgãos contratantes possuem especificações técnicas que orientam a construção dos projetos, a partir de faixas de trabalho, para cada tipo de mistura.

Dessa forma, o projeto de uma mistura asfáltica é desenvolvido a partir da construção de uma curva granulométrica (relação entre o tamanho dos agregados e a porcentagem que passa em peneiras preestabelecidas) e da definição da porcentagem de cimento asfáltico, conforme requisitos volumétricos da mistura. As fórmulas, de um ou mais projetos, são salvas na memória da usina e são utilizadas conforme a necessidade de produção.

Pesquisas e testes com asfaltos modificados, física ou quimicamente, agregam ainda mais qualidade à pavimentação. Entre os mais utilizados, destaque para o uso de asfalto borracha e asfalto polímero, que aumentam a flexibilidade do pavimento nas condições de serviço e tendem a aumentar a vida útil do revestimento. Novas pesquisas, que visam baixar as temperaturas de usinagem e compactação, conhecidas como misturas mornas, tendem a reduzir o envelhecimento do material asfáltico durante a fabricação na usina, e também apresentam benefício ao pavimento em longo prazo.

Atualmente, a introdução de material fresado – conhecido como RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) – tem sido cada vez maior nas misturas asfálticas. Essas misturas recicladas estão se transformando a partir da evolução das

Foto e ilustração: Banco de Imagens Ciber



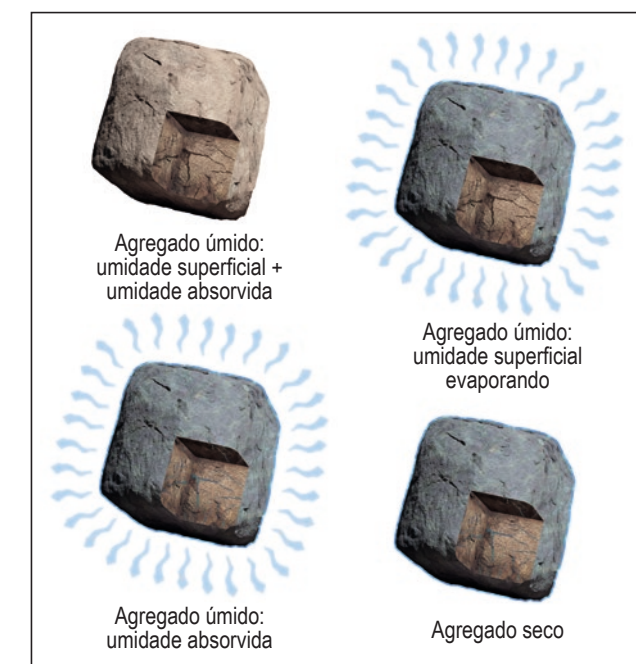
técnicas de projeto e uso de novos materiais e com o avanço tecnológico das usinas de asfalto.

Para isso, as usinas devem ser adaptadas e preparadas para produzir todos os tipos de misturas asfálticas, conforme necessidade específica de cada obra, seja ela econômica, tecnológica, social ou ambiental. Módulos opcionais configuráveis podem ser acoplados aos equipamentos, caso tenha sido adquirido sem estas funcionalidades.

USINAGEM DA MISTURA ASFÁLTICA

Rodovias em pavimento asfáltico são largamente utilizadas em todo o mundo. O concreto asfáltico – CA – é fabricado em usina a quente, que apresenta características adaptáveis a qualquer tipo de topografia, clima e volume de tráfego. A mistura entre agregados minerais e o Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP – produz um material coeso, estável, com boa capacidade de suporte vertical e grande flexibilidade.

Isso se deve ao fato de o asfalto ser uma mistura de agregados com ligante asfáltico, em geral, em que a fórmula do CA contempla aproximadamente 95% de agregados e 5% de CAP, sendo que o último varia, principalmente, em função da quantidade de agregados finos na mistura e do volume de vazios requeridos pelo projeto. Os agregados contribuem, principalmente, com a resistência mecânica quanto aos esforços verticais, enquanto o ligante asfáltico proporciona a estabilidade da mistura, garantindo a flexibilidade, a durabilidade e a imperme-





abilização da camada de revestimento. Já no Concreto Asfáltico, o aquecimento dos materiais é necessário para que ocorra “adesividade” entre os materiais (capacidade do CAP aderir às superfícies dos agregados) e “trabalhabilidade” necessária à compactação da mistura em campo.

A usina de asfalto produz a mistura de acordo com a formulação. Para cada aplicação pode ser exigido um tipo específico de mistura asfáltica. Por exemplo, em uma área residencial de baixo tráfego pode ser aplicada uma mistura com maior teor de areia natural. Já em uma rodovia com tráfego pesado, o ideal é que haja maior percentual de agregados britados que forneçam maior entrelaçamento do esqueleto pétreo e, como consequência, capacidade maior de suporte para a mistura.

A fabricação do Concreto Asfáltico em usina ocorre em três etapas principais. São elas: dosagem de agregados e CAP; secagem de agregados e mistura com o ligante asfáltico. Todas essas etapas são importantes para obter uma mistura asfáltica homogênea, de qualidade e na temperatura correta. Uma quarta etapa, a filtragem de gases, é importante para reter os poluentes contaminantes e manter a produção constante, sem interrupções.

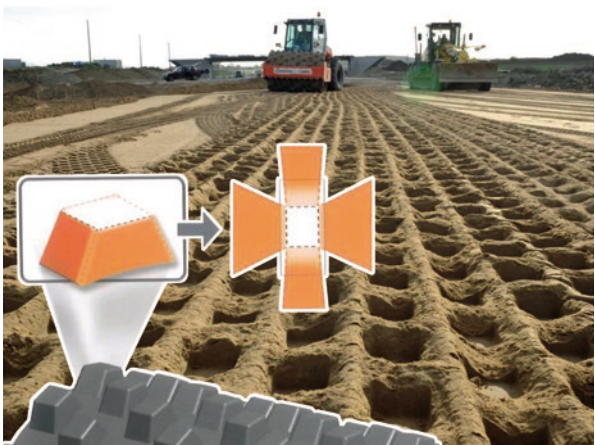
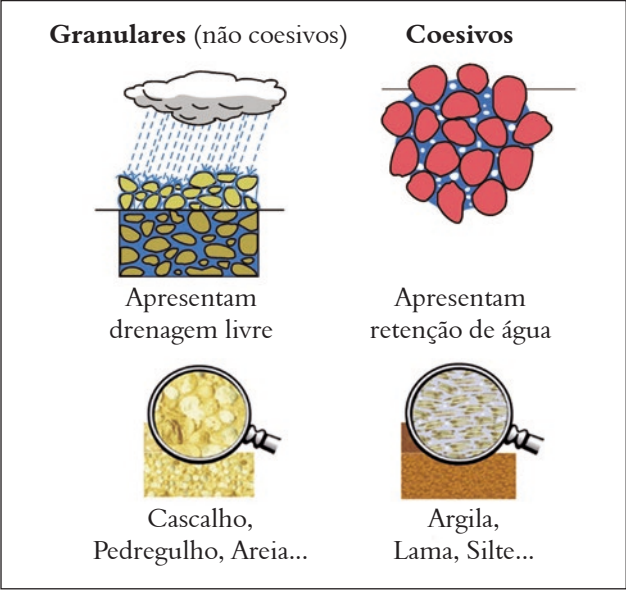
Os equipamentos atuais apresentam grande flexibilidade de aplicações, podendo se adaptar para a produção de asfaltos modificados e misturas especiais tal como o SMA, que exige a utilização de fibras e uma área para mistura a seco dos agregados, entre outros.

TIPOS DE SOLOS E A COMPACTAÇÃO

A natureza nem sempre fornece as melhores condições para a construção de uma rodovia, que seria em forma de uma rocha maciça natural. Na maioria dos casos, o solo se apresenta solto e com baixa capacidade de suporte

de cargas. Consequentemente, a construção de uma rodovia inicia com a terraplenagem e compactação, que é a etapa mais importante no trabalho de movimentação de solos. Sua função é reduzir os vazios internos do solo, que estão preenchidos com água e ar. Assim, o solo adquire a densidade ideal para resistir às futuras cargas impostas pelo tráfego.

Cada solo tem diferentes propriedades, no entanto, foram estabelecidos dois grandes grupos de solos de acordo com suas características granulométricas: solos coesivos e solos não coesivos. Em solos coesivos, como argilas e siltes, mais de 35% das partículas são passantes na peneira 200 com abertura de malha de 0,075 mm. Estes materiais extremamente pequenos possuem a propriedade de se aglutinarem, aderindo às outras partículas de forma a reter umidade. Já os solos granulares apresentam maior tamanho de material e não se aderem, encontram-se livremente um ao lado do outro, permitindo a permeabilidade da água.



Maior área de pata trapezoidal do mercado garante otimização da compactação, com maior área de contato com o solo

VIBRAÇÃO GARANTE IMPACTO MAIS PROFUNDO

A compactação de solos se mostra mais efetiva com o uso da vibração, através de pesos excêntricos girando em alta velocidade dentro do cilindro. A combinação da vibração com o peso do equipamento garante que a força transmitida ao solo seja muito superior ao peso operacional do rolo.

A intensidade do efeito da vibração é influenciada por três fatores: a altura que o cilindro atinge durante o modo vibratório (chamado de amplitude), a frequência dos gol-

pes no solo por segundo (chamado de frequência) e a velocidade de execução, além do tempo de execução de todo o trabalho. Com as configurações corretas, a densidade requerida por projeto pode ser alcançada com menor número de passadas.

Solos coesivos necessitam de um cilindro do tipo pé de carneiro, com maior área de contato e para atingir mais profundamente a camada, combinado com uma alta amplitude de vibração. Já para solos granulares não coesivos, basta um cilindro do tipo liso e uma baixa amplitude de vibração. Nos rolos de última geração é possível aumentar e diminuir a frequência e a amplitude de vibração, adaptando-se às condições da obra.

ESTABILIZAÇÃO DE SOLOS COM BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE

Em algumas regiões o solo pode se apresentar de forma extremamente problemática, com uma composição coesiva e úmida como, por exemplo, em forma de lama. Este tipo de solo não pode ser compactado de maneira convencional. É necessário, primeiramente, estabilizá-lo removendo o excesso de umidade e melhorando sua capacidade de suporte para as camadas posteriores.

A estabilização é um método para melhorar essas propriedades, principalmente através da adição de cal ou cimento, ou a combinação de ambos, como agentes ligantes, e a utilização de uma estabilizadora e recicladora.



Fotos e ilustrações: Banco de Imagens Ober

CAMADAS ESTRUTURAIS DO PAVIMENTO

Toda rodovia deve resistir aos esforços oriundos do tráfego sob qualquer condição meteorológica. A estrutura do pavimento tem que suportar essas forças e também resistir à ação da água. A primeira camada acima do solo natural é formada por rochas de maior granulometria. Estes materiais se apresentam soltos e devem ser compactados de maneira a travarem entre si. Já a segunda camada apresenta uma granulometria mais reduzida e pode apresentar uma ligação através do uso de agente ligante ou aglutinante, tal como o cimento ou emulsão asfáltica. Por estar mais próxima da camada de rolamento, esta ligação entre os materiais, de forma a não permanecerem soltos, é importante para suportar os esforços vindos do tráfego.

Estas camadas estruturantes apresentam uma quantidade de água, conhecida como “teor ótimo”, que resulta

na maior densidade da mistura. A compactação deve ocorrer quando o material estiver com excelente nível de umidade, evitando assim o fluxo de água entre as camadas, que apresentam diferentes porcentagens de água.

Os agregados minerais são fornecidos por pedreiras próximas da obra. O uso de britadores móveis garante maior flexibilidade dentro da jazida, reduzindo custos de produção e garantindo o contínuo fornecimento de insumos. Uma usina pré-misturadora a frio, também conhecida como usina de solos, faz a mistura dos diferentes agregados minerais e pode reforçar os mesmos com os agentes aglutinantes. O material é então transportado por caminhão até a obra, onde a aplicação do mesmo em camadas é realizada, geralmente, com o uso de motoniveladoras, mas também pode ser aplicado com vibroacabadoras de esteiras.

Desta maneira, a camada granular fica mais homogênea, com bordas regularizadas, nivelamento e com pré-compactação do material, além de uma maior velocidade de execução desta etapa.

Vibroacabadora aplicando base granular



DOIS CONCEITOS DE ACIONAMENTO DE TRAÇÃO: RODAS OU ESTEIRAS

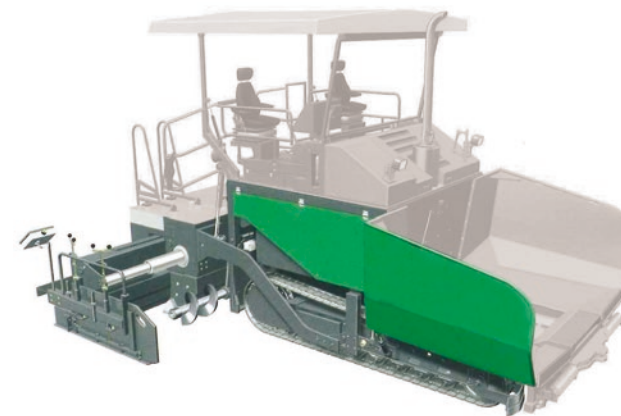
As vibroacabadoras da Vögele são oferecidas com dois sistemas opcionais de acionamento de tração: rodas ou esteiras. Cada sistema tem suas próprias vantagens distintas.

Vibroacabadoras sobre esteiras

Esteiras ajudam a vibroacabadora na transmissão da potência de seus motores de alta performance para o solo.

Diferente das rodas, as esteiras têm uma superfície de contato com o solo maior, permitindo que atinjam um esforço de tração maior. Com vibroacabadoras sobre esteiras, a potência é gerada onde é necessário: como potência direta nas rodas dentadas.

Este sistema de tração poderoso permite que a vibroacabadora opere mesmo em terreno difícil ou em grandes larguras de pavimentação de até 16 metros. Ambas as es-



teiras são controladas eletronicamente para este propósito. As pavimentadoras sobre esteiras podem até mesmo se deslocar em raios curvos com velocidade constante de pavimentação.

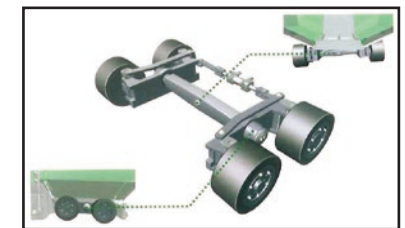
Vibroacabadoras sobre rodas

Uma operação extremamente suave é necessária para construir pavimentos de asfalto de alta qualidade. As vibroacabadoras sobre rodas traduzem a tração consistentemente em movimento constante. Para atingir isso, as duas rodas traseiras são alimentadas individualmente. Todos os modelos, a exemplo da Vögele, têm um acionamento de rodas dianteiras opcional. No centro desse conceito de tração inteligente se encontra o chamado sistema de “Gerenciamento de Tração” (ou GT). Em combinação com

uma trava diferencial eletrônica, ele garante distribuição ideal da potência de tração para as linhas separadas, resultando em alta acurácia de rastreamento. A velocidade de pavimentação é mantida mesmo nas curvas, um fato que garante que o pavimento seguirá a linha e nível por toda a largura de pavimentação.



Com sua suspensão oscilatória nas direções longitudinal e transversa, as rodas podem até passar por cima de irregularidades sem que a máquina perca o contato com o solo. Portanto, o esforço máximo de tração é garantido.



VANTAGENS DOS DOIS CONCEITOS DE TRAÇÃO

Vibroacabadoras sobre esteiras:

- > Alto esforço de tração;
- > Podem facilmente empurrar caminhões com carga pesada;
- > Podem operar em solo macio;
- > Podem operar em grandes larguras de trabalho;
- > Universalmente adequadas.

Vibroacabadoras sobre rodas:

- > Deslocam-se sob sua própria força em velocidades de até 20 km/h mesmo em rodovias públicas;
- > Ideais para trocas rápidas e frequentes de obra;
- > Operação extremamente simples em pavimentos de asfalto;
- > Altamente manobráveis;
- > As rodas possuem contato permanente com o solo graças aos eixos oscilantes.

EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO E NIVELAMENTO

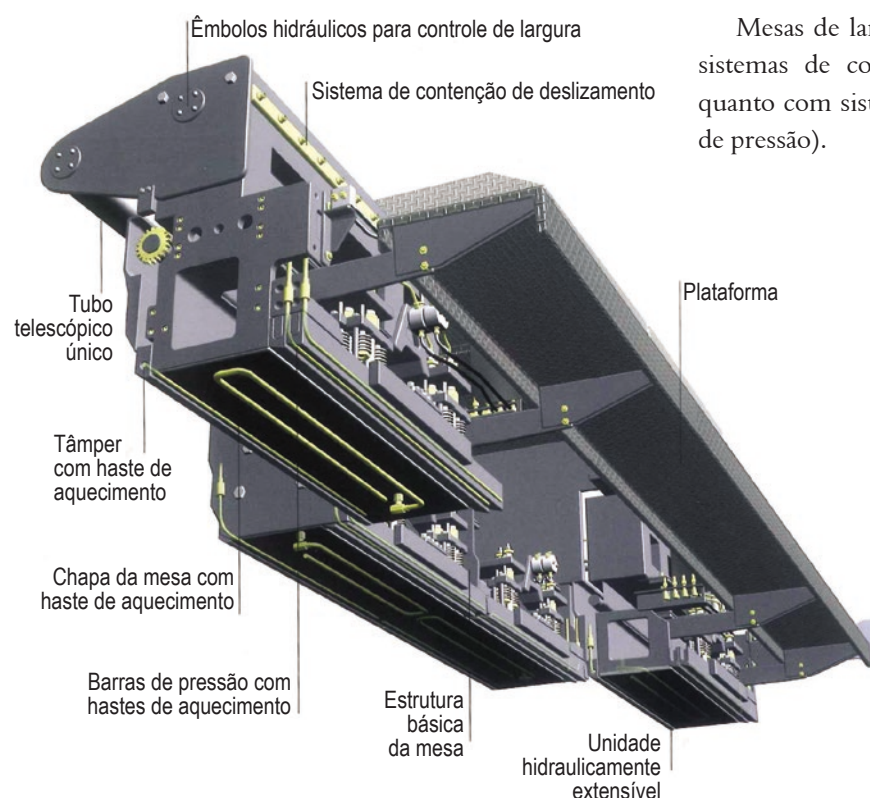
A etapa de grande importância na qualidade final da pavimentação é a correta operação da vibroacabadora de asfalto. Primeiro é verificado se a base encontra-se limpa e se a emulsão asfáltica, utilizada para aglutinar a mistura com a camada granular abaixo, está aplicada de forma homogênea. A logística de fornecimento precisa ser bem planejada, de maneira a permitir uma pavimentação ininterrupta, com o menor número possível de paradas da máquina.

Os comandos das pavimentadoras atuais foram planejados de forma a evitar que haja erros de operação que possam resultar em segregação do material e irregularidades na aplicação. A alimentação do material asfáltico deve ser constante, desde o silo de recebimento de caminhões até a mesa compactadora. Acionamentos intuitivos, display informativo e visão desobstruída são características das pavimentadoras, permitindo assim um trabalho eficiente e sem falhas.

TECNOLOGIA DA MESA

A mesa é realmente o coração do sistema de pavimentação. Ela acomoda os sistemas de compactação que fornecem resultados de alta compactação e durabilidade.

Mesas extensíveis



Mesas extensíveis são ideais para todas as operações que requeiram variabilidade e flexibilidade. Isso inclui, por exemplo, trechos com larguras de pavimentação variadas ou quando a pavimentadora deve ser reposicionada repetidamente e pavimentar em larguras diferentes. Os diferentes tipos de mesas extensíveis cobrem uma gama de trabalho de 1,1 a 9 m e estão disponíveis com sistemas para compactação padrão ou alta.

As unidades hidráulicamente variáveis de todas as mesas extensíveis são estendidas e retratadas através de um único tubo telescópico. Metade do tubo interno permanece presa, mesmo quando a mesa é estendida em sua largura de trabalho máxima. Dessa forma, o tubo telescópico pode garantir estabilidade suficiente da mesa. A largura da mesa é ajustada automaticamente, sem a necessidade de puxá-la, através de dois êmbolos hidráulicos de operação precisa.

Mesas de largura fixa

Mesas de largura fixa possuem sua própria performance conforme necessário: ao pavimentar de acordo com o alinhamento e nível por toda a largura de uma rodovia ou ao compactar materiais de construção de alta qualidade. Com seu design modular, as mesas de largura fixa podem ser aumentadas à largura de pavimentação desejada até 16 m através de extensões parafusadas. A mesa pode ser construída com extensões fixas e hidráulicas parafusadas.

Mesas de largura fixa são disponibilizadas tanto com sistemas de compactação padrão (tâmpa e vibrador) quanto com sistemas de alta compactação (1 ou 2 barras de pressão).

O conceito “mesa flutuante”

Um princípio simples para pavimentação totalmente plana: a mesa é conectada à vibroacabadora por dois braços laterais e flutuadores na mistura. Isso permite que qualquer pequena irregularidade na base possa ser amplamente compensada na razão de 1:5, desde que a mesa retenha sua posição e não seja levantada pela pavimentadora.

Aquecimento elétrico da mesa

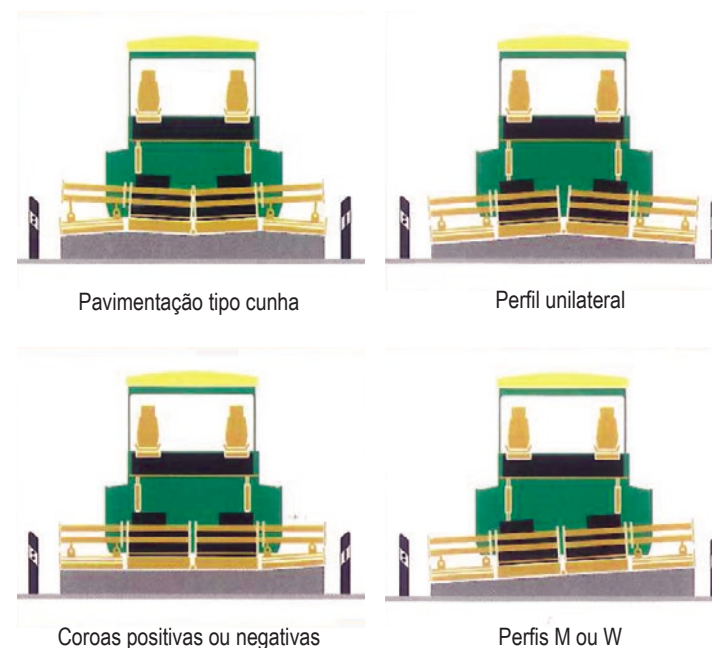
O aquecimento elétrico garante a temperatura ideal para todos os componentes de pavimentação e compactação e evita a aderência da mistura e efeitos adversos ao resultado de pavimentação.

Ajuste de mesa

Em certas situações de pavimentação, pode ser necessário intervir, especificamente, no comportamento de flutuação da mesa. Para este fim, a mesa é equipada com dois êmbolos hidráulicos, que são usados para levantamento e rebaixamento.

A funcionalidade “assistência de mesa”, por exemplo, é usada se o material de pavimentação tem capacidade de carga ruim e a mesa ameaça afundar em seu próprio peso. A funcionalidade assistente de mesa aumenta a elevação e mantém a elevação necessária da mesa.

Caso a vibroacabadora tenha de parar, devido, por exemplo, à falta de material, a trava da mesa hidráulica evita que a mesa afunde na mistura quente.



Perfis de pavimentação

A pavimentação de asfalto nem sempre exige a construção de uma superfície nivelada. Muitas vezes, perfis especiais têm de ser pavimentados, por exemplo, com a chamada coroa para promover o escoamento da água da chuva.

A mesa compactadora aquecida, além de pré-compactar o material asfáltico, também o nivela, determinando a espessura da camada e o caimento da pista. Controles de nivelamento eletrônico podem ser utilizados, de forma a eliminar qualquer irregularidade existente na camada de base que possa interferir no nivelamento da camada asfáltica. As pavimentadoras podem ser de esteiras ou de pneus, conforme a aplicação e a necessidade de obter força de tração, como no caso das esteiras, ou velocidade de locomoção e facilidade de manobras, como no caso das máquinas de pneus.

A OPINIÃO DE QUEM SABE O QUE FAZ

CAVALCA ENGENHARIA

A Cavalca Engenharia, empresa especializada no setor de engenharia rodoviária, mineração e construção industrial, que atua há mais de 45 anos no Brasil, possui em sua frota inúmeros equipamentos. Entre as aquisições mais recentes da empresa está uma pavimentadora adquirida para os serviços iniciais na obra da BR-163, em Mato Grosso.



Engenheiro
Dejanir Franch

Para essa execução, a empresa utilizou também duas usinas de asfalto Ciber, com produção total de 50.000 toneladas de asfalto.

Segundo Dejanir Franch de Oliveira, engenheiro da Cavalca, a escolha desses equipamentos se deu devido à altíssima produção e confiabilidade. “Posso afirmar que no contexto geral de produção, desde a confecção do CBUQ até sua compactação, a pavimentadora Vögele é o equipamento, se não o mais importante, dentre os necessários para execução da pavimentação. E, diante da tecnologia da Super 1800-3 equipada com sistema ErgoPlus3, traz uma confiabilidade que a produção e qualidade passam ser limitadas a outros motivos”, explica.

A técnica utilizada na construção do revestimento foi de CBUQ com adição de polímero tipo SBS (borrachas sintéticas elastomérico do tipo estireno-butadieno-estireno). A empresa participou da obra de outubro de 2014 até 21 de março deste ano.

UNIBASE ASFALTO

Com mais de 10 anos no mercado, a Unibase Asfalto, empresa especializada em terraplenagem, pavimentação asfáltica e locação de equipamentos também conta com as máquinas do Grupo Wirtgen em seu portfólio. Recentemente a empresa utilizou a Vögele S1800-3 na primeira etapa das obras na pista do Autódromo José Carlos Pace, conhecido como Autódromo de Interlagos. As interven-

Responsável pela execução do revestimento asfáltico do trecho do km 95 ao 117 da rodovia BR-163, bem como da construção da capa asfáltica das praças de pedágio PP1, no km 35 (município de Itiquira), PP2, no km 135 (em Rondonópolis) e PP3, no km 235 (município de Santo Antônio de Leverger).

ções realizadas foram de recapeamento da pista do circuito oficial e do pitlane (área pavimentada lateral à pista de corrida usada para recepção dos carros), bem como a adequação dos boxes e a execução de novos pavimentos do pitlane, incluindo a revisão e complementação de todo o sistema de drenagem.

A técnica utilizada foi de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com adição de polímero e contou, além da “traço 3”, com a pavimentadora Vögele 1800-2 e rolos compactadores Hamm.



Adilson Souza, diretor da Unibase

Para Adilson Souza, diretor da Unibase, é importante para as empresas se manterem atentas às constantes evoluções tecnológicas e sempre investir em equipamentos para ampliar a capacidade de atuação. “Nós adquirimos recentemente algumas máquinas e, entre elas, a Vögele, que é um excelente equipamento. Ela tem uma excelente produtividade e é diferenciada em relação às outras devido a sua praticidade operacional, com a memória de pavimentação, o controle direcional fácil e com grande volume de aplicação do material betuminoso”, completa Adilson.

Segundo o diretor, para manter a vida longa do equipamento, alguns cuidados são tomados. “Além de redobrar o cuidado na hora de transportar e operar a S.1800-3, nós mantemos em dia a manutenção preventiva e a capacitação do operador”, explica.

INSTALLE

A Installe Engenharia, empresa com 25 anos no setor de construção, recuperação e manutenção de rodovias, vias, aeroportos, pátios e estacionamentos, também trabalha com locação de equipamentos. Entre as máquinas disponíveis para locação e utilização da empresa, há uma

pavimentadora Vögele, entre outros equipamentos do Grupo Wirtgen, como fresadoras Wirtgen e rolos Hamm.

Segundo Hamilton Reis, sócio e diretor técnico da Installe, desde o processo de fabricação até a obra, todo o processo que envolve as pavimentadoras Vögele possui alta tecnologia. “Conheci as fábricas do Grupo Wirtgen na Alemanha e também a Ciber, a qualidade das máquinas é diferenciada. Nós percebemos nas pavimentadoras Vögele, além da alta qualidade, uma ampla gama de produtos para atender qualquer necessidade de pavimentação, incluindo bases, assim como uma estrutura de assistência técnica adequada às nossas necessidades”, explica.

Ainda segundo o diretor, para obter o máximo dos equipamentos, a Installe capacita, treina e recicla seus profissionais através de cursos e treinamentos ministrados na própria empresa, além de serem fiéis ao manual de manutenção dos equipamentos. “Também os capacitamos através de convênios com instituições, como SENAI, onde conjuntamente montamos o primeiro curso de formação de profissionais na área de pavimentação asfáltica. E pelos fabricantes de equipamentos como a Ciber, que tem uma programação de cursos em diversos equipamentos de pavimentação asfáltica, como usinas, fresadoras, recicladoras, rolos compactadores e pavimentadoras.”

Atualmente, a Vögele Super 1103-2 está operando em obras na região metropolitana de Fortaleza, CE. Segundo Hamilton, essa máquina é a melhor opção para obras urbanas, tanto pelo tamanho compacto e agilidade, quanto pelo fato de ser de pneus, sendo mais prática para usar na cidade.



Hamilton Reis, da Installe Engenharia

“A Vögele fabrica pavimentadoras para todos os tipos de necessidades, desde máquinas pequenas e estreitas, para pequenos pátios e locais de difícil acesso, passando por todas as classes de pavimentadoras rodoviárias, grandes com mesas de pavimentação extremamente largas para aeroportos e até mesmo modelos com preparação e reforços para aplicação de bases com ou sem cimento”, finaliza.



Foto: Banco de imagens Ciber

PRECISÃO NA COMPACTAÇÃO ASFÁLTICA

A finalização do trabalho de pavimentação é a compactação da camada asfáltica recém-aplicada. Muitas vezes, até mesmo um trabalho bem-feito nas etapas anteriores pode ser comprometido por falhas na compactação final. Os rolos compactadores para asfalto apresentam diferenças técnicas que podem evitar que haja erros nesta etapa, onde são utilizados rolos de duplo cilindro vibratório, tandem e rolos de pneus lisos.

Os rolos vibratórios do tipo tandem se caracterizam pela aderência do material asfáltico quente no cilindro. Raspadores e aspersão de água servem para desprender o material aderido. É importante que haja total visualização

dos cilindros pelo operador, de modo a perceber quando os raspadores já estão gastos e os bicos aspersores obstruídos com sujeira.

A compactação junto a um obstáculo lateral, tal como uma calçada, deve ser feita com o deslocamento lateral do cilindro traseiro, mantendo a atenção do operador apenas no cilindro dianteiro. A vibração potencializa a compactação e não deve ser utilizada com o material frio por causar fissuras, trincas e quebras de agregados.

O rolo de pneu precisa ter uma boa condição de conservação dos próprios pneus, como a correta calibração de pressão, para obter um contato homogêneo e contínuo com a camada asfáltica, de modo a executar um acabamento superficial de qualidade. O controle de pressão é verificado pelo operador, com a possibilidade de utilizar material especial de limpeza em um tanque especial para aplicação sobre os pneus. ■



DAVE COLLINGS,
diretor de Projetos da
Loudon International

Foto: Banco de imagens Ciber

“OS ESPECIALISTAS EM RECICLAGEM VÊM PROJETANDO PAVIMENTOS CADA VEZ MAIS EFICIENTES”

EM PALESTRAS REALIZADAS PELO MUNDO, O ENGENHEIRO E DIRETOR DA LOUDON INTERNATIONAL DAVE COLLINGS DISSEMINA TÉCNICAS E CONHECIMENTO AOS PROFISSIONAIS DO SETOR

Quanto maior o conhecimento e domínio na aplicação, bem como a tecnologia empregada no equipamento que será utilizado para a construção e manutenção rodoviária, maior serão a qualidade e a durabilidade da capa asfáltica e menor será o tempo despendido nas obras. Mas de nada adianta uma máquina moderna e excelentes técnicas de aplicação sem profissionais qualificados e efetivamente capacitados.

Uma forma de solucionar esse problema é investir em qualificação, tanto prática quanto teórica. E, entre os responsáveis por contribuir na qualificação desses profissionais ao redor do mundo, destaque

para o especialista em tecnologia e projetos de soluções em reciclagem a frio de pavimentos e diretor de Projetos da Loudon International, Dave Collings.

Formado em 1971 no curso de Engenharia Civil na Universidade de Natal (atual Universidade de Kwazulu Natal), em Durban, África do Sul, Dave possui mestrado em Administração de Empresas na Universidade da África do Sul. Já trabalhou em locais como a Construtora LTA, onde desenvolveu inúmeros projetos de rodovias, ferrovias e mineração no Sul da África e na AA Loudon e Partners, empresa de engenheiros consultores com foco em projetos de design e implementação de recuperação de rodovias.

Além desses trabalhos, Dave Collings se envolveu no desenvolvimento de tecnologia de reciclagem, tornando-se, assim, o diretor responsável por projetos de rodovias *off shore* da Loudon International.

“Não há um único país no mundo, hoje em dia, que possa alegar que tem uma rede rodoviária em perfeito estado. Todo mundo está no mesmo barco: aumento do volume de tráfego, especialmente transportes pesados de mercadorias; infraestrutura envelhecida e graves limitações de orçamento, que resultam em uma espiral descendente na qualidade geral das estradas em todo o globo.”

Com o intuito de ajudar esses países, o especialista da Loudon International – consultoria internacional localizada na África do Sul, que promove a técnica de reciclagem com o apoio do Grupo Wirtgen – ministra palestras sobre reciclagem a frio em vários locais no mundo com o objetivo de capacitar os engenheiros e melhorar as capacidades técnicas de uso de recicladoras, visando resultados econômicos ainda mais positivos para as empresas e eficientes às obras.

Os temas dos estudos de Dave Collings variam, indo desde a introdução técnica de reciclagem, tecnologia de espuma de asfalto até métodos de recuperação de rodovias, projetos de misturas de laboratório e dimensionamento de pavimentos, entre uma gama variada de temas relacionados ao assunto.

Em recente vinda ao Brasil, onde Dave Collins está frequentemente acompanhando diferentes obras e ministrando palestras, o especialista esteve na fábrica da Ciber Equipamentos Rodoviários, em Porto Alegre, RS, durante o lançamento da recicladora Wirtgen WR200. Na ocasião, a Usina de Notícias teve a oportunidade de conversar com o especialista.

Usina de Notícias - Quais são os objetivos dessas palestras e a importância para os profissionais do setor?

Dave Collings - Disseminar o conhecimento técnico da Reciclagem de Pavimentos. Pois, para se adotar esse tipo de solução, é necessária uma mudança fundamental no pensamento dos técnicos e engenheiros; os métodos antigos não podem simplesmente ser adaptados para uma opção de reciclagem onde espessas camadas homogêneas são a ordem do dia. Tal como a maioria das coisas na vida, a tecnologia precisa ser entendida para que ela possa ser aplicada de maneira correta.

UN - Quais são os conteúdos ministrados?

DC - Mostramos como são realizadas as pesquisas de investigação dos materiais, projeto e execução e alguns *cases* de sucesso de outros países. Os temas variam, indo desde a introdução técnica de reciclagem, tecnologia de espuma de asfalto, métodos de recuperação de rodovias, projetos de misturas de laboratório e dimensionamento de pavimentos, entre outros temas relacionados ao assunto.



Foto: Banco de imagens Dave Collings

Escavando buracos para testes

ESTABILIZAÇÃO DE CIMENTO



FORÇA
COMPRESSORA
ABERTA

CLASSIFICAÇÃO

C3: 1.5 < UCS < 3.0 MPa

C4: 0.75 < UCS < 1.5 MPa

Foto: Banco de imagens Dave Collings

UN - Como foi o desenvolvimento destas tecnologias e a forma com que foram disseminadas em outros países?

DC - A reciclagem de pavimentos ganhou popularidade ao longo dos últimos 25 anos, como resultado da melhoria contínua nas máquinas necessárias para realizar esse trabalho. Os especialistas nesse setor têm seguido de

perto essa evolução e, como consequência, engenheiros de pavimentação estão projetando os pavimentos que são significativamente mais eficientes (em termos de dinheiro investido) e duráveis (em termos de custos do ciclo de vida). Órgãos contratantes fazem projetos experimentais e, a partir dos bons resultados, novos projetos vão sendo requisitados.

UN – Descreva, por favor, a parceria entre a Wirtgen e a Loudon International, no sentido de desenvolver a tecnologia de reciclagem de asfalto.

DC – Ao reconhecer que a reciclagem é diferente de outras técnicas de construção da pavimentação, a Wirtgen publicou um Manual de Reciclagem a Frio, que é regularmente atualizado de acordo com o desenvolvimento das tecnologias de aplicação relevantes. Além disso, depois de ter colocado mais de 2 mil máquinas no mercado global, a Wirtgen está lançando um amplo programa de formação, destinado a melhorar a utilização geral e a eficácia de suas máquinas. Essa formação inclui vários módulos, cada um deles visando uma aplicação específica por tópico, como por exemplo, reabilitação, design, entre outros.

Os cursos se concentram em aspectos mais práticos da pavimentação e reciclagem, estando disponíveis em vários centros ao redor do mundo, onde há demanda suficiente, como a Loudon International. Com início no segundo semestre de 2015, esses cursos serão um longo caminho para corrigir a aplicação e insuficiências já descritas.

UN – Quais são os pontos favoráveis e os desfavoráveis desse setor no Brasil (levando em consideração seu vasto conhecimento, bem como os inúmeros países que visita)?

DC – É preciso que haja vontade por parte das instituições públicas em adotar procedimentos e tecnologias que até então não vinham sendo utilizadas no país.

“ Com esse método de reciclagem a frio é muito mais rápido recuperar uma rodovia deteriorada, ainda com a possibilidade de reforçar o pavimento. O reaproveitamento de 100% do material existente é ecologicamente correto, além de gerar uma boa economia”

“ É preciso que haja vontade por parte das instituições públicas em adotar procedimentos e tecnologias que até então não vinham sendo utilizadas”

UN – Quais são as vantagens da reciclagem a frio em relação aos demais métodos disponíveis?

DC – Com esse método de reciclagem a frio é muito mais rápido recuperar uma rodovia deteriorada, com a possibilidade de reforçar o pavimento com a adição de materiais, tais como o cimento. O reaproveitamento de 100% do material existente é ecologicamente correto, além de gerar uma boa economia.

UN – Qual a sua opinião sobre estas palestras técnicas?

DC – Elas são importantes, pois oferecem a oportunidade aos clientes de falar diretamente com os especialistas e compartilhar experiências e conhecimento, enquanto nós também ficamos próximos aos clientes e conhecemos melhor as suas necessidades.

UN – Qual é a importância da disseminação e instrução, aos proprietários e operadores desses equipamentos, da aplicação e técnicas de reciclagem?

DC – Nosso cliente, quando participa desses encontros, olha e aprende todos os benefícios de nossos produtos e tem a chance de aprender mais sobre os detalhes da máquina, aplicações e tecnologia. Pois todos os avanços são direcionados para se obter o melhor desempenho com o menor consumo de combustível, o que é vantajoso não só para eles, mas principalmente para o meio ambiente. Além disso, ao demonstrar as máquinas ao vivo, todos estes detalhes podem ser vistos, e isto é muito apreciado pelos clientes.

UN – Como o desenvolvimento técnico das novas recicladoras contribui para a melhoria constante da técnica de reciclagem?

DC – Como comentei, ao longo dos últimos 25 anos a reciclagem de pavimentos ganhou popularidade entre os engenheiros e empresas que fabricam equipamentos para essa finalidade. Entre elas a Wirtgen, que desde os anos 90 desenvolve as recicladoras a frio, que cortam o pavimento

sem a necessidade de um pré-aquecimento da camada asfáltica. Em 1995 lançou a WR 2500, a primeira recicladora com tecnologia de aplicação de espuma de asfalto. Em 1997 foi desenvolvido o laboratório móvel WLB 10, que auxilia na investigação dos materiais existentes na rodovia e na formulação do projeto de reciclagem. É um desafio para nossa equipe de engenharia na Alemanha, mas cada nova descoberta é vista como contribuição e forma de melhorar o trabalho dos nossos clientes.

UN – Quais aspectos são mais importantes durante a aplicação? O que os engenheiros precisam levar sempre em consideração?

DC – Os engenheiros de Pavimentação precisam considerar o seguinte:

O material de reciclagem existente no pavimento, depois de fresado, tem que ser, em seguida, cuidadosamente misturado (homogeneizado) na câmara de mistura. Normalmente, eles não alteram as propriedades básicas do material recuperado (que não é só misturar com água, estabilizar os agentes e/ou material fresco espalhado sobre a superfície da estrada existente antes da reciclagem). O produto é ditado pela qualidade e uniformidade do material existente no pavimento. É, por isso, essencial para efetuar uma investigação abrangente para determinar as características do material de reciclagem.

“ Esses tratamentos são frequentemente considerados como insignificantes, como se fossem algo que pode ser deixado para os operadores de motoniveladoras e rolos. Este é um grande erro, que muitas vezes resulta em um produto inferior”

Além disso, sob condições de carga, camadas espessas de material estabilizado comportam-se diferentemente de várias camadas finas (o princípio da “plastificação”). Métodos de concepção empírica não reconhecem esses benefícios e, portanto, não são adequados. O comportamento sob diferentes tipos de material (natural e tratado), juntamente com seus respectivos mecanismos de falha, também devem ser completamente entendidos.

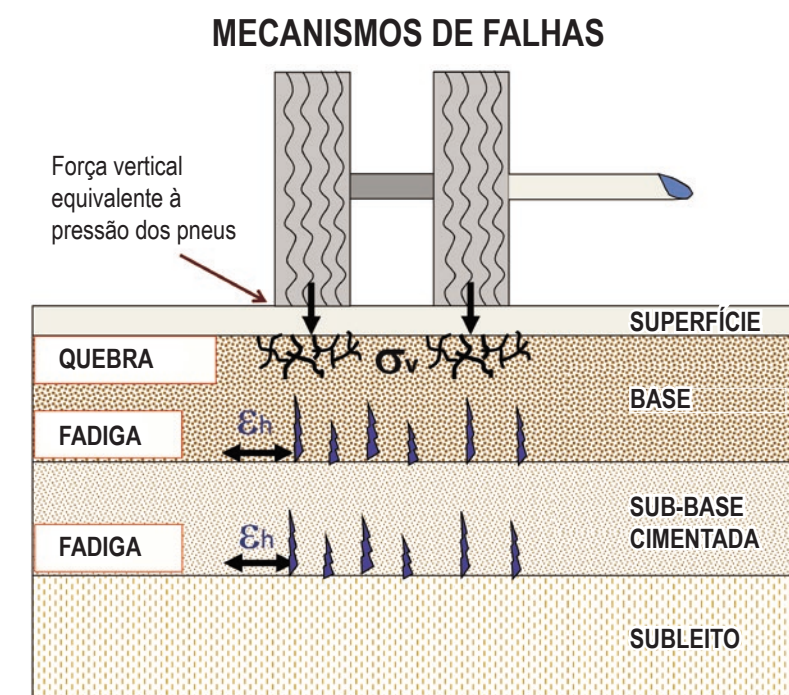


Ilustração: Banco de imagens Dave Collings

E há o fato de que recicladoras são como qualquer outro equipamento de construção, ferramentas básicas que precisam ser utilizados de forma adequada. Elas reciclam material, não constroem novas camadas de pavimentos. O produto final não é determinado unicamente pela operação de reciclagem; o que acontece por trás da recicladora, após o material ter sido recuperado e misturado, é tão importante quanto.

Estes materiais tratados ainda têm que ser compactados, moldados e finalizados, a fim de atender aos requisitos especificados para uma nova camada. Esses tratamentos são frequentemente considerados como insignificantes, como se fossem algo que pode ser deixado para os operadores de motoniveladoras e rolos. Este é um grande erro, que muitas vezes resulta em um produto inferior. A atenção aos detalhes exigidos para outros processos de construção também é necessária para uma operação de reciclagem. ■



Fotos: Banco de imagens Ciber

TESTES COMPARATIVOS DE COMPACTAÇÃO ATESTAM QUALIDADE SUPERIOR E ECONOMIA

AVALIAÇÕES MOSTRAM PERFORMANCE NA COMPACTAÇÃO DE SOLO, ECONOMIA E EFICIÊNCIA



A compactação é a etapa mais importante dentro do trabalho de movimentação de solos e terraplanagem. Sem a utilização de um rolo compactador eficiente, que garanta a máxima densidade do material, toda a qualidade da construção pode ser comprometida.

Para avaliar o desempenho das opções de equipamentos disponíveis no mercado, laboratórios de algumas

construtoras testaram, juntamente com a fiscalização dos órgãos responsáveis em cada estado, a performance dos compactadores de solos nas mais diversas obras em andamento no Brasil, sob variadas condições de umidade. Foram testados, além do rolo da marca Hamm modelo 3520 P, também outros rolos aqui identificados de Marca B, C, D e F.

TESTES EM GOIÁS / GO RODOVIA GO-070



CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Objetivo: Avaliar o desempenho do rolo Hamm 3520 P com os rolos concorrentes da MARCA B e orientar a equipe quanto à melhor forma de utilizar o compactador, buscando atingir a máxima eficiência.

Obra: Goiás – duplicação da rodovia GO-070 – trecho próximo ao município de Itaberaí-GO

Fiscalização: Ensaio realizado pelos laboratoristas da construtora e fiscalizado pela AGETOP (Agência Goiana de Transportes e Obras)

Características do trecho em que o equipamento foi utilizado:

Solo: base de solo argiloso

Meta: compactação em camadas

Comprimento: 500 metros

Largura: 7,5 metros

Espessura da camada: 20 cm

Cliente: CCB Construtora

Datas: 25, 26 e 27 de agosto de 2014.

Responsável: Juliano Gewehr (Ciber)

Três máquinas foram avaliadas em um trecho da obra de duplicação da rodovia GO-070, próximo à cidade de Itaberaí. O solo do local era predominantemente argiloso, compactado em camadas de 20 cm de espessura. Nele foi utilizado o rolo compactador Hamm 3520 P de 20 toneladas, e três rolos da MARCA B de 11 toneladas. Os equipamentos foram utilizados um após o outro com o objetivo de reduzir o número de fechas (ida e volta do rolo na mesma faixa). Na utilização dos rolos da MARCA B foram necessárias 7 ou 8 fechas. Já com o rolo da marca Hamm 3520 P o número de idas e voltas foi reduzido para 5 fechas.

O estudo concluiu que o rolo da marca Hamm 3520 P obteve sozinho um desempenho superior aos três rolos da MARCA B da faixa de 11 toneladas, quando testados simultaneamente em faixas laterais. O grau de compactação do solo necessário foi atingido pelo Hamm em 5 fechas,



Retirando uma amostra para ensaio *in loco*

enquanto o comboio dos outros três rolos necessitou de 7 a 8 fechas para atingi-lo. A economia de combustível propiciada pelo rolo Hamm, no comparativo com a MARCA B, chegou a 59%.

Outro grande diferencial apontado diz respeito à área de pata trapezoidal do rolo compactador Hamm 3520 P que é 152 cm², enquanto a máquina da MARCA B é de 137 cm², cerca de 10% de diferença. Para os solos coesivos (do tipo argiloso), quanto maior a área da pata, mais profunda a compactação, além de facilitar a remoção de umidade do terreno, favorecendo a compactação.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipamentos	1 rolo Hamm 3520 P	3 rolos MARCA B em sequência
Fechas	5	8
Número de Passadas	10	16
Grau de Compactação	acima de 100%	acima de 100%
Consumo de Combustível	16,5* litros	13 litros
Horas trabalhadas	1 hora	1 hora

IMPORTANTE: Considerando que o rolo HAMM modelo 3520 P executou a performance de três rolos da MARCA B, a economia em consumo de combustível chega ser de até 59%.

Compactação em quatro pontos do trecho executado pelo rolo Hamm 3520 P	Fechas (idas e voltas)
Trecho 1	106,2%
Trecho 2	106%
Trecho 3	105,6%
Trecho 4	106,5%

IMPORTANTE: O grau de compactação do rolo Hamm utilizado no teste ultrapassou com folga os 100%, tanto que os engenheiros responsáveis recomendaram diminuir de 5 para 4 fechas, o que resultaria num ganho ainda maior de tempo e economia.

TESTES NO RIO DE JANEIRO / RJ

VIA DE ACESSO UHOS – COMPERJ



CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Objetivo: Teste comparativo entre rolos compactadores vibratórios de um cilindro da marca Hamm 3520 P e da MARCA D de 11 toneladas. Os equipamentos foram colocados em operação lado a lado.

Obra: Via de Acesso UHOS (ultra heavy over size – ultrapesados e grandes dimensões) – COMPERJ (Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro)

Fiscalização: Ensaio realizado pelos laboratoristas da TecnoInst Serviços Técnicos Ltda.

Características do trecho em que o equipamento foi utilizado:

Solo: tipo saibro, que é produto proveniente de rochas quartzo – feldspáticas leucograníticas, como granitos e gnaisses, possuem características permeáveis e desmontáveis mecanicamente, extraído das jazidas próximas.

Meta: compactação em camadas

Comprimento: 60 m

Largura: 12 m

Rampa: 0%

Espessura da camada: 30 cm

Cliente: Carioca Engenharia – Christiani - Nielsen

Data: 10 de junho de 2014.

Responsáveis: Eng^{os}. Diogo, Davi e Lucas

Obra de grande importância, pois se trata de via responsável pelo tráfego de suprimentos com destino ao COMPERJ (Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro), um projeto de construção de refinaria com duas linhas de processamento de petróleo. No local, foi feito um teste comparativo entre o rolo compactador da marca Hamm e o da MARCA D.

O solo do local é tipo saibro, que é produto proveniente de rochas quartzo. O trecho onde foi realizado o teste tinha 60 metros de comprimento e 12 metros de lar-

gura, totalmente plano. A espessura da camada era de 30 cm e a sua umidade era de 10,5%.

Como o rolo da marca Hamm possui 20 toneladas e o da MARCA D tem 11 toneladas, a proposta do teste foi realizar 6 passadas com o primeiro e 12 com o segundo, respectivamente, analisando posteriormente os resultados. Os dois produziram graus de compactação do solo similares: 99% e 99%. Porém, o compactador da marca Hamm atingiu este resultado com metade das passadas do equipamento da MARCA D e na metade do tempo. Pode-se concluir que o rolo da marca Hamm ao final dos testes apresentou o dobro da eficiência do rolo da MARCA D.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipamentos	Hamm 3520 P	MARCA D
Fechas	3	6
Número de Passadas	6	12
Grau de Compactação	99%	99%
Umidade do Solo (%)	12,2	12,8
Horas trabalhadas	3	4
Média de Consumo (l/h)	13	13,2

Nos testes realizados, o consumo de combustível foi um dos grandes diferenciais do rolo de 20 toneladas da marca Hamm. Considerando que este rolo 3520 P possui um motor de 6 cilindros e ar condicionado, mesmo assim executou com eficiência o trabalho que com a MARCA D necessitou de dois rolos para executar, com motores de 4 cilindros e cabine aberta, ou seja, mais potência de motor e ar condicionado na cabine, resultando mesmo assim num consumo menor de combustível.



Ensaio em laboratório

TESTES NO CEARÁ / CE

ANEL VIÁRIO DE FORTALEZA



CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Objetivo: Teste comparativo entre rolos compactadores vibratórios de um cilindro da marca Hamm 3520 P e da MARCA C, da MARCA E, e rolos adaptados tipo tamping da MARCA F.

Obra: IV Anel Viário de Fortaleza – Via de Ligação – Distrito Industrial – Ceará.

Fiscalização: Ensaio realizado pelos laboratoristas da JBR Engenharia.

Características do trecho em que o equipamento foi utilizado:

Solo: Solo tipo argila – arenosa, de procedência da jazida J7 – leucograníticas, como granitos e gnaisses, possuem características permeáveis e desmontáveis mecanicamente, extraído das jazidas próximas.

Meta: compactação em camadas

Comprimento: 40 m (estacas 284 a 286) / 190 m (estacas 319 a 328).

Largura: 11 m

Rampa: 0% / 5%

Espessura da camada: 20 cm

Cliente: Carioca Engenharia – Christiani - Nielsen

Data: 6 de agosto de 2014.

Maior obra realizada nas rodovias federais que cortam o Ceará nos últimos 25 anos, o Anel Viário de Fortaleza irá desafogar o trânsito pesado da região. Neste local, foram feitos testes comparativos entre rolos compactadores vibratórios de um cilindro da marca Hamm 3520 P e os equipamentos das MARCAS C e E, e com rolos adaptados tipo tamping da MARCA F. Os equipamentos foram colocados em operação lado a lado para realização dos testes comparativos.

Os trechos onde foram feitos os testes tinham solo tipo argila arenosa e 40 e 190 metros, cada um. O primeiro

trecho era plano e o segundo possuía 5% de rampa, além da espessura da camada de 20 cm.

Com o mesmo número de passadas, o equipamento da marca Hamm apresentou grau de compactação de 97%, ante 84,6% do equipamento da MARCA E e 94,5% do rolo da MARCA C.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipamentos	Hamm 3520 P	MARCA E	MARCA C
Fechas	5	5	5
Número de Passadas	10	10	10
Grau de Compactação	97,0%	84,6%	94,5%
Umidade do Solo (%)	10,0	10,6	11,0
Horas trabalhadas	5	6	5
Média de Consumo (l/h)	16,8	16,5	20,8

Compactação entre os rolos vibratórios para atingir 100%:

Equipamento	Hamm 3520 P	MARCA E	MARCA C
Fechas	6	12	9
Passadas	12	24	18

Em síntese, para atingir 100% de compactação, o rolo da marca Hamm precisou da metade de fechas e passadas em relação ao rolo da MARCA E, e 33% menos fechas e passadas em relação ao rolo da MARCA C.

O modelo de rolo testado da MARCA F é um equipamento adaptado com rolo do tipo tamping, que utiliza método estático para atingir o grau de compactação desejado. O equipamento usa seu peso e velocidade (acima de 17 km/h) para criar força de impacto por meio dos tambores pé de carneiro.

Este tipo de máquina possui algumas limitações como, por exemplo, a necessidade de grandes áreas para poder compactar, assim como de local de aceleração e desaceleração para atingir os 17 km/h e conseguir frear. Também apresenta alto consumo de combustível e emissão de ruídos, acima de 100 decibéis. Em muitos casos é perceptível que a emissão de poluentes está em desacordo com as normas atuais e, além disso, a forma como é operado oferece alguns riscos de segurança para o operador.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipamentos	Hamm 3520 P	MARCA F
Fechas	6	15
Número de Passadas	12	30
Grau de Compactação	100,5%	100%
Horas trabalhadas	5	2
Média de Consumo (l/h)	16,8	37,0

O resultado final ficou muito evidente e superior para o rolo da marca Hamm 3520 P em relação ao rolo da MARCA F. O número de fechas e passadas necessárias com o rolo Hamm foi de mais de duas vezes menos em relação ao rolo da MARCA F, sobressaindo um ganho

de economia de combustível muito expressivo, conforme demonstra o quadro a seguir:

Consumo X Horas Trabalhadas

Equipamentos	Hamm 3520 P	MARCA F
Horas trabalhadas	1500	1500
Preço (R\$)	2,39	2,39
Média de Consumo (l/h)	16,80	37,00
Total (R\$)	60.228,00	132.645,00

Custos do trabalho

Equipamentos	Hamm 3520 P	MARCA F
Custo horário total (R\$)	158,41	322,27 (*)
Valor estimado de trabalho (h)	1500	1500
Valor do projeto estimado (R\$)	237.615,00	483.405,00

COMPARATIVO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS TESTES

Equipamento	HAMM 3520 P	MARCA B	MARCA D	MARCA E	MARCA C	MARCA F
Peso máximo	21.730 kg	11.350 kg	11.600 kg	11.950 kg	12.300 kg	24.000 kg
Motor	Deutz 207,7 hp	Deutz BF4M 2012 C	Cummins 110 hp	Cummins 125 hp	Cummins 145 hp	Cummins 220 hp
Frequência	27 Hz / 30 Hz	30 Hz / 36 Hz	33 Hz	33 Hz	33 / 30 Hz	-
Amplitude	1,93 mm / / 1,15 mm	1,84 mm/ / 0,92 mm	1,6 mm/ / 0,8 mm	1,8 mm/ / 0,8 mm	1,95 mm/ / 1,0 mm	-
Força centrífuga	331 kN / / 243 kN	310 kN / / 222 kN	300 kN / / 146 kN	307 kN / / 150 kN	270 kN / / 150 kN	-
Número de patas	150 patas	150 patas	130 patas	140 patas	132 patas	-
Área da pata	152 cm²	137 cm²	146 cm²	137 cm²	114 cm²	-
Impacto dinâmico	45.790 kgf	38.870 kgf	30.591 kgf	29.200 kgf	-	-

COMPACTAÇÃO DINÂMICA

Os sistemas dinâmicos fornecem melhor penetração e uma compactação mais eficiente do que os cilindros estáticos. Atualmente, devido à grande eficiência desta tecnologia, mais de 90% dos cilindros em todo o mundo utilizam a compactação dinâmica.

Na compactação dinâmica são utilizados pesos de valor desigual para movimentar o rolo do cilindro. As vibrações resultantes são transferidas para as partículas individuais do material a compactar. Isto diminui a resistência do atrito entre as partículas (muda de atrito estático para atrito dinâmico de baixa atividade), o que vai fomentar a movimentação das partículas. Em conjunto com a carga estática do cilindro, atinge-se uma compactação muito elevada.

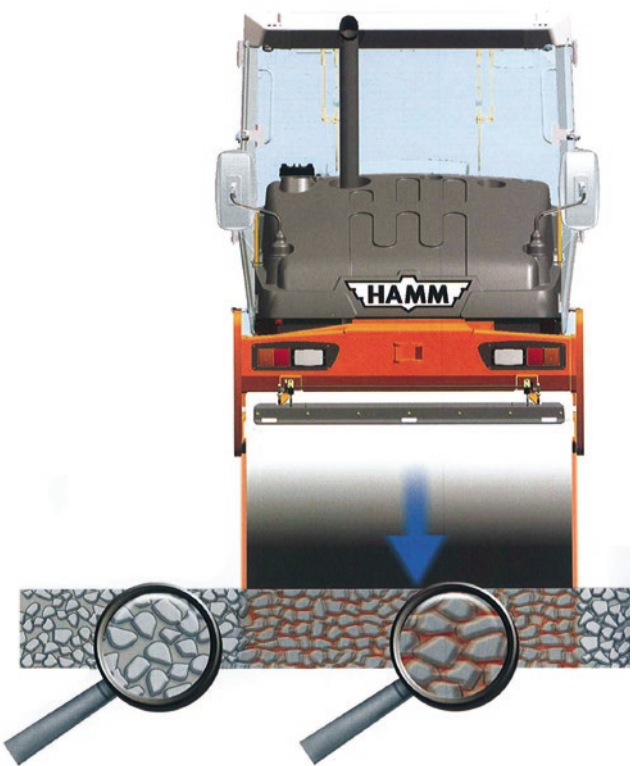
A maioria dos cilindros dinâmicos trabalha com a vi-

bração. Neste processo, os rolos são colocados a trabalhar de forma a atingirem o chão com golpes verticais. A Hamm desenvolveu outro sistema de compactação dinâmica: a oscilação. Este é um tipo de compactação dinâmica especial; em vez de forças verticais, as forças de cisalhamento são enviadas diretamente para o solo ou para a camada de asfalto. Isto produz uma compactação suave, mas muito eficaz.

Os fatores específicos do mecanismo para se atingir uma boa compactação através do uso de cilindros dinâmicos são:

- **Carga linear estática;**
- **Amplitude;**
- **Frequência;**

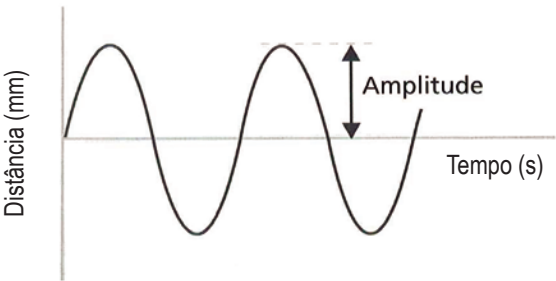
- **Massa vibratória;**
- **Carga suspensa;**
- **Velocidade do cilindro.**



Princípio da compactação dinâmica: as vibrações do rolo do cilindro são transferidas para as partículas no material a ser compactado. Em vez do atrito estático, este processo produz um atrito dinâmico muito inferior entre as partículas, o que vai provocar a deslocação e respectiva compactação.

AMPLITUDE

A amplitude mede o movimento do rolo de vibração/ oscilação, desde a posição inicial, em operação.



Nos cilindros de vibração, o rolo move-se para cima e para baixo. No caso dos cilindros de oscilação, a amplitude mede o movimento do rolo do cilindro, para trás e para a frente, no ponto de contato. Nesse caso, trata-se de uma amplitude tangencial.

Quanto maior for a amplitude, maior é a energia de compactação produzida pelos cilindros, de vibração ou de oscilação. Deve-se ter em conta que o peso operativo do cilindro tem também um grande impacto na quantidade de energia produzida. Assim, a amplitude, por si só, não pode ser utilizada para determinar a capacidade de compactação de um cilindro.

As amplitudes superiores a 1,0 mm são apropriadas para a compactação de materiais que tenham uma baixa capacidade de carga (coesiva), ou para compactação de camadas mais grossas. As amplitudes baixas são mais apropriadas para materiais com maior capacidade de carga, para camadas mais finas e para a compactação da superfi-



Compactação dinâmica por vibração
Amplitude baixa - força de impacto mínima - penetração mínima.

Compactação dinâmica por vibração
Amplitude alta - força de impacto alta - penetração alta.

cie. Quanto menor for a altura do material a compactar e da força de impacto necessária, menor deverá ser a amplitude, de modo a prevenir fragmentações prejudiciais.

As amplitudes normais para a compactação de terras com cilindros de vibração variam entre 0,7 e 2,0 mm. Na prática, uma maior amplitude com a mesma massa vibratória significa uma maior compactação e penetração.

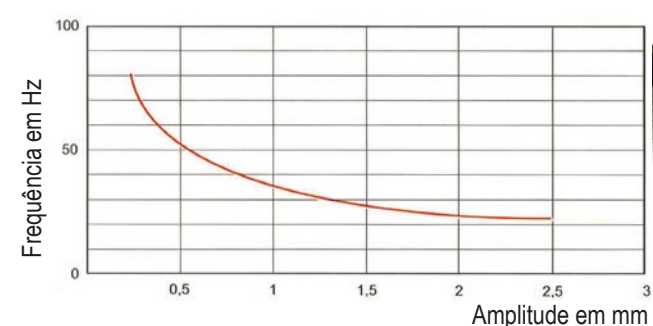
No caso da compactação de asfalto com cilindros tandem de vibração, são principalmente utilizadas amplitudes baixas, entre 0,25 e 0,8 mm, de modo a evitar a destruição de partículas e a deformação do asfalto, devido a impactos demasiado fortes.

FREQUÊNCIA

Na tecnologia de compactação, a frequência é o número de vezes que a massa de desequilíbrio no rolo cilindro roda por segundo, gerando o movimento de compactação. A frequência é medida em hertz (Hz); por exemplo, 30 Hz equivalem a 30 impactos (vibrações) do rolo por segundo.

As frequências devem ser seleccionadas de acordo com a configuração de amplitude da máquina. Um princípio básico é:

AMPLITUDE BAIXA – FREQUÊNCIA ALTA
AMPLITUDE ALTA – FREQUÊNCIA BAIXA



As frequências altas são escolhidas para amplitudes baixas e as frequências baixas são escolhidas para amplitudes altas.

Na terraplanagem utilizam-se frequências entre 25 e 50 Hz, dependendo do material a compactar e da configuração da amplitude. As frequências utilizadas na construção de estradas são, por norma, mais altas que as de terraplanagem, de modo a prevenir a deformação do asfalto devido a um espaçamento excessivo entre impactos.

MASSA VIBRATÓRIA

A massa vibratória de um cilindro é composta pelo(s) rolo(s), pelo motor hidráulico e pela unidade de vibração ou oscilação. O rolo do cilindro está separado do resto da máquina por amortecedores de borracha.

MASSA SUPORTADA (MASSA DE CARGA)

A carga exercida pelo eixo de um cilindro inclui a massa vibratória anteriormente descrita e a massa suportada. A massa suportada, também denominada massa de carga, é equivalente à parte que é separada do rolo do cilindro pelos amortecedores de borracha. Quanto maior for o cilindro, maior será a massa de carga.

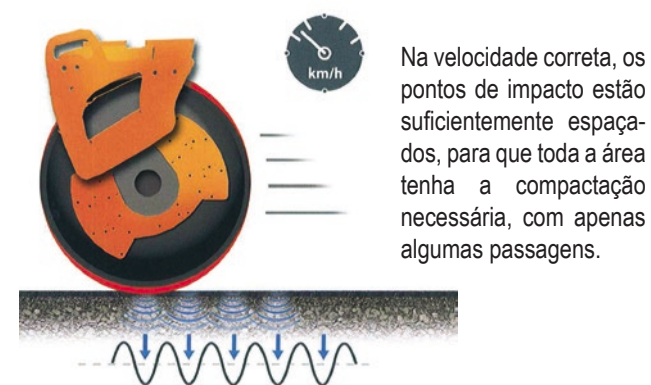
O peso da massa de carga exerce pressão sobre o material que vai ser compactado, contribuindo consideravelmente para o resultado da compactação. No entanto, é a massa vibratória e a relação entre ambas as variáveis que mais afeta o desempenho da compactação.

A “massa vibratória” (assinalada em vermelho na ilustração) de um cilindro inclui o rolo do cilindro, o motor hidráulico e a unidade de vibração ou oscilação.



VELOCIDADE DO CILINDRO

Especialmente na compactação dinâmica, a velocidade do cilindro afeta o tempo e a frequência da aplicação



das forças de compactação numa área específica. Quando a frequência é a mesma, existem mais impactos a uma velocidade baixa do que a uma velocidade alta.

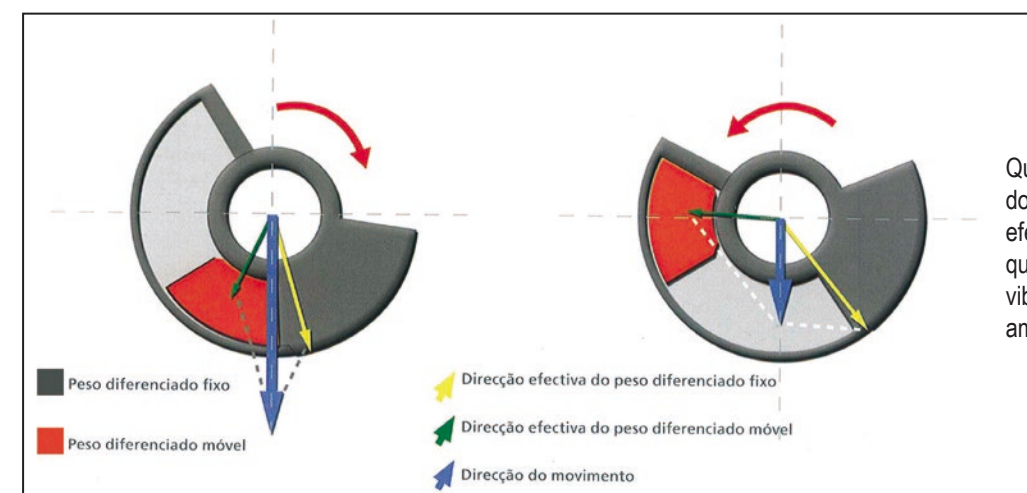
Se a velocidade for demasiado alta em relação a frequência da vibração, os pontos de impacto individuais ficam demasiado afastados. A energia de compactação por área é mais baixa, o que obriga um maior número de passagens.

Além disso, se os impactos forem muito espaçados, existe o risco de deformação do material.



OSCILAÇÃO

Atualmente, as vantagens da compactação por vibração em relação à compactação estática são indiscutíveis. A Hamm tem otimizado esta solução e desenvolveu o rolo de oscilação. Os cilindros de oscilação são verdadeiras máquinas de alto rendimento. Compactam com um impacto baixo, evitando assim eventuais danos ambientais e em edifícios adjacentes. Também são necessárias menos passagens do que com os cilindros que usam a tecnologia de vibração. Deve-se ainda referir que, durante o uso da oscilação, a compactação aumenta continuamente, a estrutura do material não se fragmenta. Outra vantagem da



oscilação é o excelente acabamento da superfície das camadas compactadas.

A oscilação é uma tecnologia patenteada pela Hamm. Um rolo oscilatório é equipado com dois veios excêntricos de peso diferente e que rodam em sincronia. Os pesos nos dois eixos são dispostos de maneira oposta em relação ao outro. Forçam o rolo do cilindro a rodar num movimento que alterna rapidamente para a frente e para trás. Por oposição a um rolo de vibração, o rolo oscilatório está em contato permanente com o piso.

VIBRAÇÃO

Atualmente, não é possível imaginar uma obra de construção rodoviária ou uma terraplanagem sem cilindros tandem ou cilindros de terras com rolos vibratórios. A vibração é um método comprovado que garante resultados em diversas condições, de solos e de asfalto.

O impacto, que gera a compactação nos cilindros vibratórios, resulta da interação entre a frequência (causada pelo desequilíbrio dos pesos no rolo), a amplitude, a velocidade de condução, o próprio peso do cilindro e a forma e tamanho da área a compactar. No entanto, o nível de compactação também depende das propriedades do material a compactar e das condições de pavimentação.

A vibração dos rolos do cilindro é gerada através de um desequilíbrio rotacional de peso no qual a velocidade de rotação determina a frequência de vibração. Esse desequilíbrio de peso consiste numa parte fixa e noutra que não está fixa – o peso móvel. A posição do peso móvel depende da direção da rotação do veio excêntrico. O peso efetivo que resulta do movimento do peso aumenta ou diminui mediante a direção da rotação. Isto permite ao rolo do cilindro vibrar a duas amplitudes diferentes.

O uso da vibração é adequado para quase todas as aplicações de terraplanagem e construção de estradas. ■



Da esquerda para a direita: Raphael Pontes, Daniel Silveira, Jonas Martins, Claudio Koeler, João Vieira, Wagner Esmeraldo, Alexandre Pereira e Eder Angelo

Fotos: Felipe Silva

LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS: ALTERNATIVA EFICIENTE E VIÁVEL

SOLUÇÃO PERMITE QUE EMPRESAS POSSAM MANTER A QUALIDADE DAS OBRAS UTILIZANDO EQUIPAMENTOS MODERNOS E TECNOLÓGICOS



Para se realizar uma pavimentação asfáltica com qualidade e durabilidade, seja na construção, manutenção ou reforma de rodovias e vias, são necessários, além de profissionais capacitados e técnicas específicas que atendam às demandas, equipamentos adequados e com alta tecnologia.



Dependendo do tamanho, prazo e perfil da obra, muitas vezes a locação de maquinário é uma boa opção, hoje já disponível no mercado e com uma gama de equipamentos variados e frotas em constante renovação. A locação de equipamentos não é uma modalidade recente, tanto que há empresas especializadas neste segmento. É o caso da Rio Rental, empresa do grupo LCMAK, que atua nesse setor há mais de uma década, locando máquinas e equipamentos de pequeno, médio e grande porte.

PÚBLICO-ALVO

Segundo Jonas Martins, gerente comercial da Rio Rental, o público e segmento atendidos são bem diversificados. “Atendemos de grandes construtoras de pavimentação e manutenção de estradas, vias e rodovias a empreiteiras de pequeno porte do ramo da construção civil. Para tanto, buscamos entender as necessidades de nossos clientes e propomos as soluções mais adequadas através do fornecimento de equipamentos de qualidade e alta performance para que alcancem sucesso na execução de seus serviços”, explica.

O processo de locação se inicia a partir da fomentação dos produtos/serviços e da compreensão das necessidades do cliente para que a empresa possa sugerir a melhor solução em equipamentos para cada caso. Após tal avaliação, é realizada a negociação, tanto de valores, quanto prazos e formas de pagamento. Uma vez confirmado o interesse é concretizada a locação. Ao término do período contratado, ocorre a devolução do equipamento ou a renovação de um novo período.

“É importante ressaltar que, ao longo do período contratado, sempre nos colocamos à disposição de nossos clientes para resolver eventuais problemas relacionados à locação, sendo estes de foro operacional, comercial ou administrativo, ou atender a novas demandas. Após a devolução do equipamento, realizamos avaliações de todo o processo desenvolvido durante a locação, inclusive da satisfação do cliente, e em seguida reiniciamos o ciclo comercial com novas investidas buscando outras oportunidades”, explica Jonas.

FROTA

Com o objetivo de construir relacionamentos cordiais e eficientes com parceiros e clientes, a Rio Rental cada vez mais investe na capacitação de seus colaboradores e na composição de uma frota diversificada de equipamentos



Foto: Banco de imagens da Rio Rental

de qualidade e alta performance, oferecendo a seus clientes soluções para execução dos mais variados serviços.

Entre os equipamentos que a Rio Rental disponibiliza, há uma gama variada de modelos e funcionalidades. Destaque para os equipamentos do Grupo Wirtgen, que compõem grande parte da frota com rolos compactadores Hamm e fresadoras Wirtgen.

“Mais de 40% da nossa frota de rolos é composta por equipamentos Hamm, tornando o Grupo Wirtgen um dos nossos maiores fornecedores. Essa parceria vem aumentando e se fortalecendo a cada ano”, explica Jonas Martins.

Essa quantidade se deve, segundo o gerente comercial, à qualidade do equipamento como um todo: “São máquinas de alta produtividade, tecnologia de ponta, boa performance, baixo consumo de combustível, seguras e confortáveis para operação”.

As aquisições tiveram início em 2008. “Durante uma apresentação do rolo Hamm 3411 na Feira de Sorocaba (SP), a demonstração de força, produtividade, consumo, conforto e equilíbrio do equipamento nos causou boa impressão. Sendo assim, vislumbrando a oportunidade de proporcionar um produto diferenciado ao mercado e acreditando na proposta da Ciber e na qualidade deste equipamento, investimos, nesse mesmo ano, em duas unidades. E essa parceria vem durando anos”, contou.



Foto: Banco de imagens da Rio Rental

Segundo Jonas, para quem deseja ingressar ou se consolidar no segmento de locação de equipamentos é necessário estar atento às tendências de mercado, oferecer aos clientes soluções práticas através de equipamentos de qualidade, boa performance, que expressem confiança, além de uma ampla e diversificada frota. Uma estrutura sólida e excelente relacionamento com os fornecedores também são quesitos primordiais.

Outro ponto importante é ter consciência de que, em alguns casos, o cliente não sabe exatamente qual equipamento utilizar e cabe ao locador indicar qual é o mais adequado. Por isso é necessário ter uma equipe capacitada, treinada e atualizada, com profissionais que conhecem os equipamentos e passam periodicamente por processos de reciclagem e aprimoramento. “Para os clientes, uma empresa de locação que estiver alinhada com as inovações tecnológicas e ofertar não só equipamentos novos, mas também boa assistência técnica, sempre sairá na frente.”

EXPECTATIVAS

Com o atual cenário da economia brasileira, instável e demandando ajustes imediatos, a Rio Rental, assim como boa parte das empresas do ramo de locação de equipamentos, também sentiu o impacto devido ao momento

Foto: Banco de imagens da Rio Rental



Foto: Felipe Silva

Jonas Martins

vivido no país. Mas, por estar consolidada e possuir profissionais capacitados, a empresa vem buscando alternativas para driblar esse momento: “Estamos reagindo através de alternativas inovadoras e diferenciais, nos adequando a um novo perfil de mercado: reduzido, mais competitivo e sazonal. Acreditamos em seu reaquecimento, porém de uma forma lenta e branda. Até porque tal adversidade nos soa como oportunidade, já que muitas empresas, devido à desconfiança do mercado, têm na locação uma excelente opção de economia, tanto com os custos de manutenção, quanto com a ociosidade do equipamento. Fora isso, obras sempre serão uma boa saída para retomarmos o crescimento da economia e do desenvolvimento, logo é inimaginável que elas não aconteçam”.

Atualmente a Rio Rental atende simultaneamente com equipamentos do Grupo Wirtgen a obras de destaque no Estado do Rio de Janeiro. Entre elas, Passeio Olímpico, Parque Olímpico, obras do COMPERJ (Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro), além de manutenção e pavimentação de ruas pela região metropolitana do Rio de Janeiro, rodovias BR-040 e Nova Dutra.

Para melhor atender ao público da Região Sudeste, a Rio Rental pretende expandir suas atividades fixando bases nas regiões Serrana ou Juiz de Fora - MG, Norte-Fluminense e Sul-Fluminense e assim estender suas locações para os estados vizinhos, com isso, agilizando atendimentos técnicos, reduzindo custos relacionados à logística e possibilitando um maior relacionamento comercial nessas regiões. Para tanto, é intenção da empresa continuar investindo em estrutura, material humano e principalmente ampliar a frota com equipamentos de qualidade como os oferecidos pelo Grupo Wirtgen. ■

VÖGELE SUPER 1300-3



CIBER INICIA PRODUÇÃO DA VÖGELE SUPER 1300-3 NO BRASIL E LANÇA NA M&T EXPO

A SUPER 1300-3 se torna a primeira pavimentadora da marca Voegle a ser fabricada no Brasil pela Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiária do Grupo Wirtgen, e estará em exposição no stand da empresa durante a M&T Expo 2015. Este equipamento, com capacidade de produção de 350 toneladas por hora, é dotado de mesa compactadora com aquecimento elétrico, garantindo 100% de homogeneidade de temperatura, além de compacto: seu tamanho torna-o ideal para uma variedade de aplicações.

A SUPER 1300-3 possui o novo sistema operacional ErgoPlus 3, padrão nesta série de pavimentadoras Voegle, que combina ergonomia, visibilidade total e fácil controle do equipamento por meio de painel intuitivo com símbolos universais. O console do operador, por exemplo, tem tela colorida que oferece legibilidade mesmo em más condições de iluminação.

O sistema de pré-compactação com tamber e placas vibratórias é capaz de alcançar maiores níveis de grau de

compactação. A SUPER 1300-3 conta ainda com Painel da Mesa Compactadora, que dispõe de uma tela colorida com informações de trabalho e sistema de nivelamento integrado.

Confira outras vantagens da Voegle SUPER 1300-3:

- > Acionamento SmartWheel para abertura e fechamento da mesa de forma mais precisa, sem solavancos.
- > Sistema AutoSet Basic, que possibilita que todos os parâmetros de pavimentação sejam salvos na memória, permitindo recolher a máquina e voltar à configuração anterior com apenas o clique de um único botão.
- > Moderno motor Deutz de 74.4 kW.
- > Capacidade do tanque de combustível de 110 litros.

A partir de agora, você pode adquirir sua pavimentadora Voegle SUPER 1300-3, produzida no Brasil, com disponibilidade imediata de peças e técnicos altamente especializados, e com FINAME. ■



Fotos: setor de Engenharia BR-163/MT

CAMINHO DO DESENVOLVIMENTO

OBRAS NA BR-163, EM MATO GROSSO, MELHORAM AS CONDIÇÕES PARA ESCOAMENTO DA SAFRA, REDUZINDO OS CUSTOS E LEVANDO DESENVOLVIMENTO PARA A REGIÃO



Para um estado cuja principal atividade é a produção agrícola, sendo um dos maiores produtores de grãos como soja e milho no país, a qualidade e conservação das estradas é quesito primordial para o escoamento da safra. Mas essa não é a realidade, por ora, em Mato Grosso.

A rodovia BR-163, que é o principal caminho aos portos brasileiros, principalmente para o Centro-Oeste, responsável por 56% das exportações de grãos do país, segundo a FIEMT (Federação das Indústrias no Estado de Mato

Grosso), apresenta má condição. Ainda de acordo com a Federação, essa situação gera um custo de R\$ 2 bilhões a mais por safra com frete.



Para evitar esses transtornos e prejuízos, a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) atribuiu à Concessionária Rota do Oeste S.A., empresa da Odebrecht TransPort, a concessão de 850 quilômetros da rodovia, resultando na diminuição do consumo de combustível, na manutenção dos caminhões, bem como no tempo gasto no trajeto, além de atrair novos investimentos para região.

“O setor industrial mato-grossense só tem a crescer com isso e, consequentemente, ajudará a fortalecer a economia brasileira. Afinal, não se faz um país desenvolvido sem indústria forte, e não tem indústria forte sem estradas boas”, completa Jandir José Milan, presidente da FIEMT.

Execução de CBUQ na duplicação

A OBRA

A BR-163 liga o Rio Grande do Sul ao Pará, totalizando 3.467 quilômetros de extensão, sendo que quase mil não são asfaltados, segundo o portal do Ministério dos Transportes.

A obra em questão é realizada em Mato Grosso a partir da divisa com Mato Grosso do Sul até Sinop, totalizando 850,9 km de extensão (do km 0 ao 850), passando por 19 municípios, onde serão realizadas obras de duplicação e melhorias, restauração, manutenção e sinalização.

Considerado como um dos pontos mais críticos da malha rodoviária nacional, o trecho é responsável por 70% dos acidentes registrados nas rodovias de Mato Grosso. Atualmente, cerca de 8 mil veículos transitam diariamente na BR-163, em sua maioria caminhões de carga.

A Concessionária Rota do Oeste, empresa da Odebrecht TransPort (fundada em 2010, que desenvolve, implanta, opera e participa de empresas nas áreas de mobilidade urbana, rodovias, aeroportos e logística), arrematou o leilão da rodovia e ficou responsável pela duplicação e administração de 453,6 km, do total de 850 km da rodovia, da divisa com Mato Grosso do Sul, no km 0, até Rondonópolis, a Rodovia dos Imigrantes (BR-070), na região metropolitana de Cuiabá, e do trevo do Posto Gil, em Diamantino, até Sinop. Os 400 km restantes, entre Rondonópolis e o trevo do Posto Gil, são responsabilidade do DNIT.

A concessão, que teve início em 20 de março de 2014 como parte da terceira etapa do Programa de Investimentos em Logística do Governo Federal, lançado em 2012, terá duração de 30 anos. Ainda segundo a Rota do Oeste, serão investidos cerca de R\$ 5,5 bilhões durante as três décadas.



Em 9 de junho a Concessionária Rota do Oeste iniciou as obras através da contratação da Odebrecht Infraestrutura. Nesta fase, segundo a empresa, foi duplicado um trecho de 22,7 km, entre o município de Rondonópolis e o terminal multimodal da ALL (América Latina Logística). A concessionária fez ainda intervenções em um trecho de 28 km no contorno de Cuiabá, do km 0 ao 125 no Sul do Estado e em 60 km que estão nas proximidades do município de Nova Mutum. Os locais foram escolhidos por serem os pontos mais críticos do trecho concedido à empresa.

“Nos cinco primeiros anos, quando serão investidos R\$ 2,8 bilhões, será realizada a duplicação de um trecho de 453,6 km, entre a divisa com Mato Grosso do Sul até Rondonópolis, de Posto Gil a Sinop, além da Rodovia dos Imigrantes. As demais extensões já estão duplicadas ou terão as obras executadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes”, explicou Frederico Holtz, gerente de Equipamentos da Odebrecht Infraestrutura.

A empresa construirá nove praças de pedágio ao todo, sendo uma a cada 100 km. O valor da tarifa de pedágio oferecido durante o leilão foi de R\$ 0,02638 por quilômetro, sendo R\$ 2,63 a cada 100 quilômetros rodados. O início para a cobrança, segundo a empresa, está previsto para o segundo semestre de 2015.



Execução de segunda camada de CBUQ



Fotos: setor de Engenharia BR-163/MT

TÉCNICA

Por ser rota de escoamento de safra onde trafegam veículos pesados, podendo apresentar peso bruto total superior a 45 toneladas, conforme regulamentação do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) e tabela especificada pelo DNIT, a técnica utilizada deveria resistir ao intenso fluxo e carga dos veículos sem perder a qualidade e durabilidade.

Pensando nisso, optou-se pela utilização de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com adição de polímero, tanto nos trechos de duplicação quanto reforma. O polímero, quando adicionado dentro do tanque da usina durante a produção da massa asfáltica, agrega propriedades na mistura, potencializando-a.

“Trata-se do produto da mistura de agregados de vários tamanhos e cimento asfáltico, ambos aquecidos em temperaturas previamente escolhidas, em função da característica viscosidade-temperatura do ligante”, explica o especialista de produtos da Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiária no Brasil do Grupo Wirtgen, Marcelo Zubaran.

EQUIPAMENTOS

Para garantir a agilidade e qualidade da obra, a Odebrecht Infraestrutura investiu na utilização de equipamentos do Grupo Wirtgen. Entre eles a nova pavimentadora Vögele Super 1800-3, que é ideal para execução de projetos em estradas e rodovias de grande largura, como é o caso da BR-163, apresentando a mesma perfeição de quando é requerida para superar espaços estreitos. Como seu desenvolvimento se deu a partir do lema “menos consumo de combustível – menos emissões – menos despesas”, e de aspectos como a ergonomia (que visa adaptar o trabalho humano à construção da máquina), foi a escolha mais assertiva para a obra, pelo fato de ser tão extensa e longa.

Assim como a pavimentadora, os espargidores de cimento Streumaster SW 16 MC são equipamentos novos no mercado brasileiro, o que reforça o investimento da

Odebrecht Infraestrutura em garantir a qualidade da obra. O SW 16 MC garante praticidade, pois é montado em um caminhão de três eixos, sendo conduzido pelo mesmo, e controlado por meio de uma válvula rotativa de dosagem de controle eletrônico, facilitando a operação e comunicando ao operador para intervir nos dados de distribuição sempre que necessário.

Outro equipamento relativamente novo e que faz parte da obra é a recicladora de asfalto e estabilizadora de solos Wirtgen WR 240. Versátil, opera com nove velocidades de corte, que podem variar de acordo com a rigidez do material a ser reciclado. E, por ter uma largura de trabalho de 2.400 mm e com profundidade máxima de trabalho de até 50 centímetros, produz camadas uniformes em menor tempo.

Os compactadores Hamm para asfalto, GRW 280 e HD90, também fazem parte da obra. Compacto, o rolo de pneus GRW 280 oferece maior conforto, segurança e visibilidade ao operador, que pode movimentar a plataforma de operação para ambos os lados, além do giro do assento. Com divisão do eixo dos pneus em dois, favorece manobras em espaços reduzidos e a troca dos pneus do meio, além de ser equipado com sistema de enchimento de pneus para controle de pressão, fundamental para uma compactação asfáltica de qualidade.

Com motor a diesel, o rolo de asfalto HD 90 apresenta elevada potência e baixo nível sonoro. Conta com aspersão de água através de sistema com duas bombas, pulverizadores visíveis a partir do assento do motorista e direção tipo caranguejo, que permite trabalhos junto a obstáculos laterais, tais como uma calçada, e tração integral hidrostática.

ETAPAS INICIAIS

Por possuir quase mil quilômetros de extensão e três décadas para a execução total, a obra na BR-163 contou com a participação, em alguns trechos, de outras empresas para a execução de serviços iniciais, como tapa buraco, recuperação de bueiro, substituição de capa asfáltica, sinalização vertical e horizontal e pequenas reformas ao longo de toda a extensão.

Em 24 de março de 2015, dia em que a Licença Prévia e de Instalação para a continuidade da duplicação dos mais de 450 quilômetros da rodovia sob responsabilidade da Odebrecht TransPort foi expedida, foi dada continuidade à execução dessas obras.

“A Concessionária Rota do Oeste, empresa da Odebrecht TransPort, participou do leilão, ganhou a concessão e está executando a obra por intermédio da Odebrecht Infraestrutura. Em junho de 2014 começamos os trabalhos iniciais nos trechos que não estavam sendo duplicados ou em contrato de manutenção de outras empresas contratadas pelo DNIT. Com a emissão da LI, serão várias etapas, uma média de 200 km ao ano, sendo 100 km de pista nova e 100 km de recuperação de pista antiga”, completou Frederico Holtz. ■

FICHA TÉCNICA

- **Obra:** Obra de duplicação, restauração e manutenção
- **Local:** MT – da divisa de MS até Sinop
- **Extensão:** 850 km no total
- **Técnica:** CBUQ com adição de polímero
- **Início:** Serviços iniciais 04/2014
- **Fase 2-** 23/03/2015
- **Término:** Março de 2019





Fotos: Banco de imagens da Seoing

NO CAMINHO DOS INCAS

SEIS MODELOS DE USINAS DE ASFALTO CIBER TRABALHAM NA CONSTRUÇÃO DE UM NOVO PERU, COM MELHOR QUALIDADE DE ASFALTO

Em junho de 2014, durante cerimônia realizada no Salão Dourado do Palácio do Governo Peruano, um homem recebia do presidente Ollanta Humala uma missão. Esta pessoa atende pelo nome de José David Gallardo Ku, ministro dos Transportes e Comunicação e que tem como desafio garantir até o final do próximo ano um aumento signifi-



cativo na porcentagem de estradas asfaltadas no Peru, que até dezembro correspondia apenas a 15% do total das vias nacionais, segundo a imprensa local.

Não à toa Gallardo afirmou, assim que tomou posse, que sua pasta deverá investir cerca de US\$ 22 bilhões em obras de infraestrutura rodoviária, assim como também tentar desburocratizar os processos de licenças para obras vitais no país, que têm feito do Peru um verdadeiro “canteiro de obras”.

Com algumas usinas espalhadas pelo país, pode-se dizer que a Ciber está dando suporte direto ao desenvolvimento rodoviário deste novo Peru, por meio das obras e intervenções de cinco grandes empresas locais. A Seoing E.I.R.L., fundada há 20 anos, já opera com usinas Ciber,

uma delas utilizada em obras na Interoceânica, que liga o Peru ao Brasil, mais precisamente na região de Cusco, onde realizou 17 quilômetros de obras, entregues em janeiro de 2015. O local está a 3.450 metros acima do nível do mar e possui estradas densas, com grande relevo e muito mais sensíveis às alterações bruscas de clima durante o dia, características da região.

Com grandes variações de temperatura, o teor de agregado asfáltico é de 5,5% por m³ que, aliado à qualidade de mistura comparável da usina Ciber, garante que o CAP aplicado possa dar maior vida útil à massa asfáltica, uma vez que historicamente a região sofre com a pouca durabilidade do asfalto. A pavimentação da via apresenta ainda asfalto com 10 centímetros de espessura.

“Optamos pela usina da Ciber por apresentar a melhor mescla, aliada à portabilidade. Para um país como o Peru, que vem, nos últimos anos, vivendo tantas obras, acreditamos que essas características das máquinas são importantes para a realização do nosso trabalho”, explica Sergio Estrada, presidente da Seoing E.I.R.L.

A empresa está trabalhando também em obras na região metropolitana de Lima, com a produção e aplicação de asfalto em ruas e avenidas da capital, assim como em cidades adjacentes, como São Luis, San Martín de Porres e Independência. O teor de agregado asfáltico usado na maioria das intervenções é de 6% por m³, com aplicação de uma superfície de concreto, para que o asfalto resista mais às intensas variações diurnas de temperatura e umidade características da região de Lima.

Já na rodovia Panamericana Norte, também conhecida como Autopista do Sol, que tem 86 quilômetros e liga Lima à região norte do país, outras duas usinas Ciber estão trabalhando, ambas pertencentes à empresa Ditranserva.

Para esta obra a Ditranserva optou pela aplicação de asfalto com polímeros modificados, que são ideais para a Autopista do Sol, devido a suas curvas acentuadas, além de a técnica permitir que o pavimento apresente melhor capacidade de drenagem, aumentando a segurança dos motoristas nas chuvas, já que absorve a água e impede a formação do “spray” por aquaplanagem.

O gerente de Operações da Ditranserva, Victor Castro, destaca o desempenho da mais recente usina adquirida pela empresa. “A Ciber iNOVA 1200 P1 apresenta uma série de aspectos tecnológicos que tem ajudado o trabalho que fazemos, como a possibilidade de monitoramento remoto e o acesso às informações em tempo real em qualquer computador para fazer a gestão on-line do processo. Também estamos satisfeitos com a performance de RAP alcançada, que tem sido bastante expressiva.” ■

EXÉRCITO BRASILEIRO LANÇA LIVRO SOBRE ENGENHARIA MILITAR

Fotos: Diretoria de Obras de Cooperação

DIVIDIDO EM DOIS TOMOS, LIVRO NARRA OS GRANDES FEITOS MILITARES E RESGATA A HISTÓRIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO



Asseverar a segurança da nação e contribuir para a garantia da soberania nacional são importantes missões do Exército Brasileiro. Mas, além delas, cooperar com o bem-estar social e a construção do desenvolvimento nacional também são compromissos e missões da instituição. Tanto que, para demonstrar os demais serviços prestados à nação, o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) lançou o livro *A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional*.

Com patrocínio da Ciber Equipamentos Rodoviários, o livro relata a Engenharia do Exército Brasileiro e sua participação em obras mais abrangentes para o país. Dividido em dois tomos, retrata de forma ampla tanto o resgate histórico das Organizações Militares de Engenharia quanto dos serviços prestados. Descreve peculiaridades sobre a execução das principais obras e serviços de engenharia rodoviária, ferroviária, hidroviária e portuária já realizados pelo Exército Brasileiro, ilustrado com mapas, fotos e complementado com entrevistas.

COLETÂNEA

Realizado em equipe, o projeto foi proposto pelo DEC, sob a direção da Diretoria de Obras de Cooperação, organizado pelo coronel Washington Machado de Figueiredo, oficial de Engenharia, falecido recentemente, que também escreveu o livro. No período de um ano, os escritores e capitães Edmar César, Emerson Rogério de Oliveira e José Narciso Santana também se uniram para a elaboração da obra.

“Não foi possível narrar todos os feitos construtivos do Exército no decorrer dos séculos de sua existência e, portanto, não é uma obra acabada. Muito há, ainda, que se contar à nação brasileira”, comenta o capitão Narciso.

Ainda de acordo com o capitão, a necessidade de resgatar uma dívida com a nação brasileira e com aqueles que fizeram a Engenharia do passado e nos entregaram a Engenharia de hoje foi a motivação para a produção do livro. “Com isso, para realizar um sonho acalentado na alma dos velhos construtores, nasceu, no seio da Direto-

ria de Obras de Cooperação, o projeto ‘A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional’, que deu origem à publicação do livro de mesmo nome”, explicou.

Para Luiz Marcelo Tegon, diretor-presidente da Ciber, participar de um projeto como esse foi uma grande honra para a empresa. “O Exército Brasileiro tem grande contribuição para o desenvolvimento do país e saber que a Ciber teve a oportunidade de se envolver, tanto no suprimento de equipamentos que auxiliaram na construção da infraestrutura rodoviária do país, bem como, agora, na consolidação deste livro, é algo grandioso e motivo de muito orgulho para nós da Ciber”, afirma.

De acordo com o sargento Márcio, esse não é o primeiro livro de engenharia do Exército, mas sim um exemplar mais completo em relação aos demais que já foram lançados. Segundo a equipe que concebeu a coletânea, *A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional*, além de consistir em uma importante fonte de pesquisa para diversas áreas do conhecimento, é também uma oportunidade de homenagear e agradecer aos engenheiros militares que fizeram e fazem parte da história da Engenharia do Exército Brasileiro.

Entre os assuntos abordados, os leitores podem encontrar, além da origem sobre a criação e evolução da Arma de Engenharia, histórias sobre as dificuldades e situações atípicas na execução das principais obras e serviços em diferentes épocas, desde a região Sul até a Amazônia. Como, por exemplo, relatos da construção da Transamazônica, implantação da BR-307, revitalização e conformação das margens do rio São Francisco na Bahia, implantação de trechos da BR-163 em Mato Grosso, a participação do programa SOS Rodovias em Santa Catarina, entre muitos outros.



Os autores, Cap. Emerson Rogério de Oliveira, Cap. José Narciso Santana e Cap. Edmar César

Mas nem só de construção e manutenção de obras rodoviárias vive a Engenharia do Exército. A corporação também foi responsável pela construção de pontes, ferrovias, adutoras, perfuração de poços, construção de casas, escolas, postos médicos e hospitais. Ainda há trechos do livro relatando a interferência do Exército como intermediador na resolução de conflitos em determinadas localidades.



Gen. Joaquim Maia Brandão Júnior entregando um exemplar do livro à viúva do Cel. Washington Machado de Figueiredo

LANÇAMENTO

Para divulgar o livro, o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) realizou um evento de lançamento da coletânea, com a presença de diversas autoridades. Durante o evento foi realizada uma homenagem ao cel. Figueiredo, um dos organizadores e escritores do livro, que faleceu no dia 3 de fevereiro, duas semanas antes do lançamento, na qual foram lembrados seus esforços e competência, bem como o amor pela engenharia. “Militar de Engenharia e apaixonado pelo ramo, o Cel. Figueiredo foi um dos grandes entusiastas do projeto”, afirma o sargento Márcio Pereira da Silva.

A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional está disponível apenas para download gratuito no site www.livrodeengenharia.com.br. ■



Foto: Ronaldo Bernardes

TRÂNSITO LEGAL

PROJETO DE CONSCIENTIZAÇÃO JÁ ORIENTOU MAIS DE 7 MIL ALUNOS E PROFESSORES DA REDE PÚBLICA



Os acidentes de trânsito são motivo de preocupação para muitos pais que pensam na proteção dos seus filhos, seja na hora de ir à escola, voltar para casa ou sair com os amigos. E, para orientar e alertar as crianças sobre os perigos e imprudências realizadas por motoristas e pedestres nas vias públicas, a Ciência Divertida – empresa líder em atividades científicas interativas para crianças entre 4 e 17 anos – produz e apresenta o espetáculo *Trânsito Legal* em escolas da rede pública de ensino do Rio Grande Sul e Rio de Janeiro com patrocínio da Ciber Equipamentos Rodoviários.

Para abordar o tema, desde 2013 são promovidas diferentes atividades interativas com os jovens, visando conscientizá-los de uma forma lúdica, por meio de ginca-

nas, apresentações de teatro e testes de conhecimento do curso, dando a eles a oportunidade de ganhar a Carteira de Motorista Mirim. Tudo de uma forma divertida e informativa, baseando-se no lema do projeto: “O que se aprende rindo e brincando nunca se esquece!”.

Em parceria da Ciber com o Ministério da Cultura, o projeto já foi apresentado em mais de 20 escolas da rede pública das cidades de Tanguá (RJ), Itaboraí (RJ) e Porto Alegre (RS), totalizando 50 apresentações. Ao todo foram impactadas 7.261 crianças, com faixa etária entre 6 e 12 anos, e 271 professores da rede estadual e municipal das cidades envolvidas. O projeto, em parceria com a Ciber, mantém-se em plena expansão e irá em 2015 abranger outras regiões e escolas do país.

Luiz Marcelo Tegen, diretor-presidente comercial da Ciber Equipamentos Rodoviários, ressaltou a importância de tratar o assunto junto ao público mais jovem, futuros condutores: “A nossa intenção de desenvolver o projeto é pensada em educar e conscientizar os futuros condutores e como eles podem levar e disseminar informações relevantes tanto para amigos como para os próprios pais em casa”, explicou. ■



MOBICONE MCO 9 EVO POTENTE E EFICAZ



Close to
our customers



O MCO 9 EVO é o novo britador de cone da Kleemann. As suas principais aplicações são britagem secundária e terciária, gerando material de alta qualidade. Devido ao baixo peso total e design otimizado, pode ser facilmente transportado e instalado. Além disso, todos os componentes permanecem montados no britador durante o seu transporte. Este novo membro da família EVO completa a Linha Empreiteiro, especialmente desenvolvida para quem tem necessidade de robustez, qualidade e agilidade.



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

www.ciber.com.br
www.wirtgenbrasil.com.br
www.wirtgen-group.com

Wirtgen Brasil Sul
RS / SC / PR
Fone: 51 3364 9292

Wirtgen Brasil Centro-Oeste
MT / MS / DF / GO / TO / RO / AC / PA / AM RR
Fone: 62 3086 8900

Wirtgen Brasil Nordeste
CE / RN / PE / MA / PB / PI / BA / SE / AL
Fone: 81 3366 8150

Wirtgen Brasil Rio de Janeiro
RJ / ES / MG
Fone: 21 2010 5547 / 2010 5548

Wirtgen Brasil São Paulo
SP
Fone: 19 2513 1796

AS MAIS AVANÇADAS TECNOLOGIAS
OS MELHORES NEGÓCIOS



Close to
our customers

M&T EXPO 2015

Estamos prontos esperando por você!



Visite nosso stand: Rua C, nº 6

M&T EXPO
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
9ª Feira e Congresso Internacionais de Equipamentos para Construção e
7ª Feira e Congresso Internacionais de Equipamentos para Mineração
DE 9 A 13 DE JUNHO DE 2015 | SÃO PAULO/SP



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

Wirtgen Brasil Sul
RS / SC | Fone: 51 3364 9292
Wirtgen Brasil Centro-Oeste
MT / MS / DF / GO / TO / RO / AC | Fone: 62 3086 8900
Wirtgen Brasil Nordeste
CE / RN / PE / MA / PB / PI | Fone: 81 3366 8150

Wirtgen Brasil Rio de Janeiro
RJ / ES | Fone: 21 2010 5547 / 2010 5548
Wirtgen Brasil São Paulo
SP | Fone: 19 2513 1796
Vianmaq Equipamentos
PR | Fone: 41 3555 2161

Requimaq Equipamentos e Máquinas
BA / SE / AL | Fone: 71 3379 3655 / 3379 1551
Nicamaqui Equipamentos
MG | Fone: 31 3490 7000
Delta Máquinas
PA / AP | Fone: 91 3344 5000

Deltamaq Equipamentos da Amazônia
AM / RR | Fone: 92 3651 4222
Inova Máquinas (Compactadores Hamm)
MG / RJ / ES | Fone: 31 2566 1717
Veneza Máquinas (Compactadores Hamm)
CE / RN / PE / PB / PI / MA / BA / SE / AL
Fone: 0800 071 8008

USINA
DE NOTÍCIAS

JUNHO 2015
Número 31

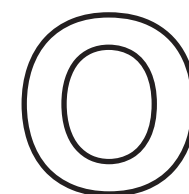


DICAS TÉCNICAS

NÚMERO 11
JUNHO 2015



SAIBA QUAL ANTIADERENTE USAR NOS PNEUS DE ROLOS COMPACTADORES



antiaderente para pneus é aplicado para evitar a adesão da massa asfáltica nos pneus durante o processo de compactação com rolos combinados ou estáticos.

O óleo diesel e os compostos de origem mineral (derivados de petróleo) são, com frequência, utilizados como antiaderentes de forma equivocada. Não se recomenda aplicá-los como antiaderentes para pneus de ro-

los compactadores por prejudicarem o meio ambiente, diluir a massa asfáltica recentemente aplicada e por danificar prematuramente os pneus.

Existem no mercado produtos que nas suas fórmulas contêm componentes agressivos à borracha. A utilização desses elementos, combinada com a alta temperatura do asfalto no momento da compactação – 120°C a 170°C – resulta em danos na borracha dos pneus e acelera o desgaste dos mesmos.



Fotos: Banco de Dados Ciber

Acima, pneus danificados nas bordas devido à utilização de hidrocarburos (derivados de petróleo); ao centro, a formação de bolhas, rachaduras e o ressecamento dos mesmos em consequência do uso de óleos minerais, agravados pela alta temperatura do asfalto; e à direita, segregação e diluição da massa asfáltica após o contato com óleos minerais

Foto: Banco de Dados Ciber



O Grupo Wirtgen possui um antiaderente para pneus sustentável e que leva em consideração o impacto ambiental e a segurança no trabalho, pois não contém solventes que irritam a pele e não reage com plásticos, borrachas, sensores elétricos, placas eletrônicas ou superfícies metálicas do equipamento. É formado por uma mistura de aditivos vegetais, atóxicos, biodegradáveis, combinados com aditivos anticorrosivos, características imprescindíveis para um antiaderente de qualidade.

Além disso, também protege, lubrifica e evita o ressecamento dos pneus, aumentando a vida útil e proporcionando um acabamento de maior qualidade na pavimentação.

Aplicação

O antiaderente para pneus é fornecido concentrado e é utilizado diluído em água, podendo variar de concentração de acordo com o tipo de asfalto.

Sua aplicação é feita por pulverização nos pneus dos rolos compactadores e deve ser realizada por meio do sistema de aspersão da máquina.

Vantagens

- ➔ Produto líquido de baixa viscosidade. Inodoro e solúvel em água.
- ➔ Fácil aplicação através do uso de espargidor do equipamento.
- ➔ Formulado com produto biodegradável e não enquadrado como perigoso na legislação de transporte rodoviário.
- ➔ Substitui o uso de solventes orgânicos que afetam a superfície asfáltica, além de prevenir a liberação de compostos nocivos para o meio ambiente.

Ao lado, pneus em perfeito estado de conservação, graças à correta utilização do Líquido Antiaderente do Grupo Wirtgen, produto testado e homologado em todo o Brasil.

Para obter a máxima durabilidade e performance dos pneus, recomendamos o uso do produto inclusive na limpeza dos mesmos.

Modo de usar

- ➔ No caso do CBUQ (convencional), a proporção utilizada está entre 1:5 a 1:10 (15% a 9%, aproximadamente).
- ➔ Para o CBUQ com borracha, a proporção varia entre 1:2 a 1:4 (30% a 20%, aproximadamente).
- ➔ Para o CBUQ com polímero, a proporção varia entre 1:2 a 1:4 (30% a 20%, aproximadamente).
- ➔ Para Binder e PMQ, a proporção varia entre 1:2 a 1:3 (30% a 25%, aproximadamente).

Outras aplicações

Como antiaderente no transporte de massa em caçambas de caminhões basculantes, a proporção é de 1:5 a 1:10 (15% a 9%, aproximadamente).

Importante

A eficiência e o rendimento dependem da granulometria do agregado. Para agregados que possuem uma granulometria maior, a proporção é a menor possível, garantindo um produto mais diluído. Nos casos em que a granulometria é pequena, existe a necessidade de maior quantidade do produto, o que implica uma concentração mais alta.



O Líquido Antiaderente é oferecido em volumes de 5 ou 20 litros e está disponível em toda a rede de distribuidores do Wirtgen Group.