

USINA

DE NOTÍCIAS



DIFERENTES DEMANDAS, SOLUÇÕES INOVADORAS



REPÚBLICA DOMINICANA:
investimentos em infraestrutura
e mobilidade urbana

BRASIL, BASE AÉREA DE ANÁPOLIS:
precisão para nivelamento de pista

OSCILAÇÃO:
eficiência e qualidade em compactação

ÁFRICA DO SUL:
Much Asphalt inicia produção de asfalto-borracha



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

NOV / DEZ 2014
Número 30

www.ciber.com.br



A KLEEMANN POSSUI SOLUÇÕES COMPLETAS



Close to
our customers



Procure o revendedor Wirtgen Brasil
mais próximo e conheça o que há de
mais avançado em reciclagem,
mineração e britagem móvel.



MC 110 Z EVO



MR 110 Z EVO 2



MCO 11 S



MS 16 Z



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 / AP / AM / RR
Fone: 62 3086 8900

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

Wirtgen Brasil Sudeste
RJ / ES / SP / MG
Fone: 21 7443 1613 / 21 3570 9199

Daniel Siebrecht, Presidente Industrial da Ciber



Foto: Fabiano Panizzi

ATENDENDO A DEMANDAS EM DIFERENTES PAÍSES E CONTINENTES

Falar em “atender às necessidades dos clientes” virou praticamente um mantra no mundo dos negócios. E não é diferente na Ciber e do lema do Grupo Wirtgen – “Close to Our Customers”, estar sempre próximo dos clientes. Na prática, demanda muito investimento, dedicação e comprometimento para a maioria das empresas. Demanda também tempo, pois é preciso saber ouvir de que o cliente está precisando, dialogar para identificar demandas futuras ou tecnologias e aplicações específicas. Demanda investir em conhecimento, em desenvolver soluções adequadas às necessidade de projetos de cada cliente.

Felizmente, na Ciber, subsidiária do Grupo Wirtgen, temos conseguido aplicar tudo isso no dia a dia da empresa. Esse posicionamento tem sido fundamental para o nosso crescimento, sobretudo para a satisfação de nossos clientes, pois atuando dessa forma é que superamos a marca de mais de 1.700 usinas de asfalto Ciber espalhadas por quatro continentes, construídas e adequadas às demandas de cada cliente, de cada país. Na matéria de capa desta edição da *Usina de Notícias* temos algumas histórias

que relatam a forma de atender com as mais variadas soluções e adequações às demandas de diferentes clientes em diferentes países e continentes, desde questões técnicas advindas das singularidades da utilização à qual se destinará até as exigências legais de cada região.

Além dessa matéria, esta edição traz o caso da Usina do Rio de Janeiro, que produz diferentes tipos de misturas asfálticas para importantes obras da cidade, e trata das usinas móveis utilizadas na República Dominicana, que foram escolhidas pela dinâmica de obras que exigem o transporte dos equipamentos para diversos lugares. Asfalto-borracha, CBUQ estocável, vantagens da oscilação na compactação e muito mais informações e cases com tecnologias e aplicações diversas que sempre gostamos de dividir com você.

É nisso que nós acreditamos – estar próximos dos nossos clientes, oferecer e disseminar conhecimento e práticas de aplicações, novas tecnologias e, sobretudo, disponibilizar o que há de mais avançado em soluções de produtos e serviços. ■

EXPEDIENTE



A revista **Usina de Notícias** é uma publicação da **Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda.** Empresa do **Grupo Wirtgen**

Rua Senhor do Bom Fim, 177
CEP 91140-380
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: (51) 3364-9200 / Fax: (51) 3364-9228
ciber@ciber.com.br / www.ciber.com.br

Coordenação Geral:
Luiz Marcelo Tegen (Presidente)
Jandrei Goldschmidt (Gerente de Marketing)
Barbara Rossi

Produção e execução:

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



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, Sandra Coutinho, Carina Rossi Morpurgo, Mariana Menezes, Angelo Augusto Santi

Revisão: Hebe Ester Lucas
Revisão Técnica: Marcelo Zubaran e Juliano Gewehr
Diretor de arte: Renato Gottinari
Capa: Vinícius Zimmer
Tiragem:
6.800 exemplares (Português)
1.500 exemplares (Espanhol)
1.000 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!

Especial

10



DIFERENTES DEMANDAS, SOLUÇÕES INOVADORAS

Por mar e por terra, usinas adequadas para cada mercado chegam a quatro continentes

8

África do Sul

MUCH ASPHALT



Uma das maiores produtoras de asfalto da África do Sul inicia produção de asfalto-borracha

23

Tecnologia

BASE AÉREA DE ANÁPOLIS



Pista no coração do Brasil é reformada com foco no nivelamento

44

República Dominicana

ENTRE PRAIAS E OBRAS



País busca excelência para melhoria da malha viária

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



RS **WIRTGEN BRASIL SUL**
SC Fone: 51 3364 9292 / Fax: 51 3364 9228
E-mail: vendas.sul@wirtgenbrasil.com.br

MT **WIRTGEN BRASIL CENTRO-OESTE**
MS Fone: 62 3086 8900 / Fax: 62 3086 8914
DF E-mail: vendas.co@wirtgenbrasil.com.br
GO
TO
RO
AC

CE **WIRTGEN BRASIL NORDESTE**
RN Fone: 81 3366 8150
PE E-mail: vendas.ne@wirtgenbrasil.com.br
PB
PI
MA

RJ **WIRTGEN BRASIL - SUDESTE**
ES Fones: 21 3570 9199 / 21 7443 1613 / 21 7657 1315
E-mail: vendas.se@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

SP **RECICLOTEC COMERCIAL LTDA.**
Fones: 11 2605 2269 / 2605 4430 / Fax: 11 2605 5335
E-mail: info@reciclotec.com.br

PA **DELTA MÁQUINAS LTDA.**
AP Fone: 91 3344 5000 / Fax: 91 3344 5010
E-mail: contato@deltamaq.com.br

AM **DELTAMAQ EQUIPAMENTOS DA AMAZÔNIA LTDA.**
RR Fone: 92 3651 4222 / Fax: 92 3651 4222
E-mail: manaus@deltamaq.com.br

BA **REQUIMAQ EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS LTDA.**
SE Fones: 71 3379 3655 / 3379 1551 / 3379 9472 / 3024 8800
AL Fax: 71 3024 8822
E-mail: requimaq@terra.com.br



MG **INOVA MÁQUINAS**
RJ Fone: 31 2566 1717
ES E-mail: inova@inovamaquinas.com.br

CE **MEGA MÁQUINAS**
RN Fone: 0800 071 8008
PE E-mail: marketing@venezanet.com
PB
PI
MA
BA
SE
AL



Foto: Filipe Vasconcelos

BR-116: RECUPERAÇÃO CHEGA À BAHIA

DIFERENTES TÉCNICAS E MÁQUINAS FORAM EMPREGADAS PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DA RECONSTRUÇÃO DA VIA NO ESTADO BAIANO



Com o objetivo de melhorar as condições da via e o fluxo de veículos, a BR-116, rodovia federal que cruza o país de Norte a Sul, está com mais um grande projeto em andamento. As obras na malha rodoviária dessa vez foram na Bahia, iniciando em Salvador e indo até a divisa do estado com Minas Gerais.

Sob responsabilidade da concessionária Via Bahia e da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), a obra está dividida em sete lotes. O Lote 5, que vai do km 632,50 ao 735,40 da rodovia, foi executado pela Pavia Brasil, Pavimentos e Vias S.A. e contou com investimento de cerca de R\$ 50 milhões.

elásticos da estrutura). Parte do material fresado foi utilizado como material de base, fato este que aumentou a flexibilidade da camada estruturante do pavimento. Também foi adicionado cimento (3%) para aumentar a rigidez. O resultado foi uma base com maior capacidade de flexibilidade e rigidez, adequado a uma rodovia de alto volume de tráfego. O parâmetro de avaliação da qualidade da camada de base foi o Módulo de Resiliência, que avalia tanto a capacidade de rigidez (relacionada com a resistência à deformação permanente) como a flexibilidade da camada (relacionada com a resistência à formação de trincas por fadiga). O ensaio de módulo foi realizado em laboratório a partir da aplicação de

TÉCNICA

A reconstrução do pavimento da BR foi realizada iniciando com a fresagem do pavimento antigo, com espessura variável em função da deflexão (estudo realizado no início da obra que mede os deslocamentos



uma carga cíclica vertical e uma tensão confinante na horizontal, simulando as condições de carregamento da estrutura.

Sobre a camada de base e pintura de ligação, foi colocada uma camada asfáltica denominada MAAQ (Mistura Asfáltica Aberta Usinada a Quente), método similar ao PMQ (Pré-Misturado a Quente), mas que, por possuir menor teor de CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo), apresenta um volume de vazio maior.

Com produção máxima de 150 toneladas por hora, a usina Ciber UACF 19 P2 produziu, nesta obra especificamente, mais de 120 mil toneladas de mistura MAAQ. Como a mistura apresentava pouquíssima quantidade de finos, a temperatura dos gases de exaustão era alta, sendo necessário controlar a temperatura do filtro de mangas pela abertura do damper de ar frio. “O damper de ar frio permitiu usar qualquer tipo de mistura asfáltica, desde misturas densas até misturas descontínuas com baixa porcentagem de finos. Assim, a temperatura do filtro de mangas é sempre próxima à ideal”, explicou Marcelo Zubaran, especialista da Ciber Equipamentos Rodoviários.

EQUIPAMENTOS

Para atender às necessidades do projeto, como rapidez na execução e restrições no horário de trabalho na rodovia, mais de dez equipamentos do Grupo Wirtgen foram utilizados em todos os serviços e etapas da obra, como: fresadoras Wirtgen para a remoção da camada asfáltica danificada, usina de asfalto Ciber UACF 19 P2 para a produção da mistura asfáltica, rolos tandem Hamm e rolo de pneus Hamm. Pavimentadoras de asfalto Vögele e Ciber foram utilizadas na aplicação de asfalto na pista e, para os serviços de terraplenagem e estabilização, foram utilizados rolos pé de carneiro Hamm 3411 e recicladora Wirtgen WR 2000.

De acordo com Conrado Almeida, diretor de Produção da Pavia Brasil, a escolha por equipamentos do Grupo Wirtgen se deu pelo fato de trazerem qualidade e baixo custo operacional, além de cuidado com o meio ambiente.

Trecho finalizado da obra na BR-116



Foto: Filipe Vasconcelos

“Os equipamentos são o que há de mais moderno no mercado nacional, destacando a qualidade final do serviço que é entregue, através de tecnologia de ponta e baixo custo operacional. Muitos equipamentos têm um consumo de combustível menor do que os similares de outras marcas, gerando benefício financeiro e ambiental, com a redução da emissão de poluentes”, explica Almeida.

Foi instalada no ponto médio do trecho, na cidade de Jequié, a usina de asfalto Ciber UACF 19 P2, que produziu mais de 120 mil toneladas de mistura asfáltica, facilitando a operação e o desenvolvimento do trabalho no prazo.

“Tivemos ótimos resultados de produção, alcançando todas as metas de produção previstas, fornecendo a garantia de que teríamos a qualquer momento a quantidade e qualidade do CBUQ de que precisávamos”, afirma.

Conrado ainda destaca o desempenho de outro equipamento na técnica de reciclagem. “A recicladora de asfalto a frio Wirtgen WR 2000, que oferece um serviço de excelência, com qualidade superior e segurança no resultado, objetivando o reaproveitamento do material e gerando, consequentemente, um menor impacto ambiental a todo o meio envolvido.”

Também foi usada na obra uma pavimentadora de asfalto Ciber AF 5000 Plus, muito utilizada em projetos de médio e grande porte, com capacidade de até 450 toneladas por hora de pavimentação. Segundo Conrado,

FICHA TÉCNICA

Obra: Recuperação da BR-116

Local: Entre as cidades de Milagres e Boa Nova (BA)

Extensão: km 632,50 ao 735,40 – Lote 5

Investimento: R\$ 50 milhões

Técnica: Fresagem do pavimento antigo, com espessura variável em função da deflexão. Parte do material fresado foi utilizado como material de base. Também foi adicionado cimento (3%) para aumentar a rigidez. Sobre a camada de base e pintura de ligação, foi colocada uma camada asfáltica denominada

MAAQ (Mistura Asfáltica Aberta Usinada a Quente), método similar ao PMQ (Pré-Misturado a Quente), mas que, por possuir menor teor de CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo), apresenta um volume de vazão maior.

Início: Julho de 2013 | **Término:** Agosto de 2014

Foto: Thiago Rozek



Conrado Almeida,
diretor de Produção
da Pavia Brasil

o equipamento foi escolhido pela qualidade e confiança e devido ao alto volume a ser produzido em um curto espaço de tempo, pois era necessário aumentar a capacidade de aplicação de asfalto durante toda a obra.

“Contamos em todos os serviços e etapas com equipamentos do Grupo Wirtgen, sendo estes importantes aliados para que pudéssemos cumprir nossas metas e prazos com o cliente. Por se tratar de uma rodovia de enorme tráfego de caminhões, exigiu um grande esforço conjunto entre planejamento e engenharia, nos obrigando a ser mais produtivos em um menor espaço de tempo, em virtude de não podermos intervir em pista e acostamentos em dias e horários de alto fluxo”, finaliza Conrado.

Estima-se que 10 mil veículos transitam todos os dias por esse trecho da BR-116, dos quais 70% são caminhões. A obra foi iniciada em julho de 2013 e concluída em agosto de 2014. ■



Fotos: Filipe Vasconcelos

ÁFRICA DO SUL PRODUZIRÁ ASFA



Foto: Anderson Bastos

USINA UACF 17 FOI COMPRADA PELA MUCH ASPHALT, UMA DAS MAIORES FABRICANTES DE ASFALTO DO MUNDO



A economia da África do Sul cresce em média 5% ao ano, mas os líderes sul-africanos sabem que uma boa rede rodoviária e ferroviária é necessária para que o crescimento econômico se traduza em um real desenvolvimento socioeconômico. Pensando nisso, o país criou o Programa para o Desenvolvimento de Infraestruturas na África (PIDA, em inglês). A iniciativa é do Banco Africano de Desenvolvimento (AFDB, em inglês), da Nova Parceria para o Desenvolvimento da África (NEPAD, em inglês) e da União Africana: um esforço conjunto e ambicioso para melhorar a infraestrutura do país e do continente, incluindo os trilhos e as estradas.

A maioria das estradas do país está em mau estado e precisa de grandes investimentos, de acordo com o Banco Africano de Desenvolvimento (AFDB). Prova disso é que os custos com transporte na África do Sul são 63% maiores do que nos países desenvolvidos, o que onera os preços dos produtos nos mercados locais e dificulta a sua competitividade nos mercados internacionais.

Desde 1965, a Much Asphalt, que possui sua sede localizada na Cidade do Cabo, é uma das principais empresas responsáveis pela construção rodoviária no país. E, para reforçar sua produção, adquiriu uma usina de asfalto modelo UACF 17 da Ciber, que já havia sido utilizada

por mais de cinco anos por outra construtora na África do Sul. O equipamento, que não estava funcionando devido ao grande tempo parado, recebeu um projeto de reforma para que voltasse a funcionar plenamente.

“Fizemos um projeto completo da parte elétrica e eletrônica da máquina, como todo o sistema de pesagem, elétrica, software, entre outros. A Wirtgen South Africa e a Ciber trabalharam juntas no levantamento e fornecimento de todas as peças necessárias para a recuperação da usina, explica Daniel Correa da Silva, técnico sênior da Wirtgen South Africa. Antes mesmo de colocar a usina para funcionar, a Much já estava muito satisfeita com a tecnologia encontrada no equipamento e o suporte técnico e de peças oferecido pela Ciber.

Uma das principais demandas da empresa é a produção de misturas asfálticas com ligante modificado por borraça. Essa tecnologia está se tornando uma tendência cres-



LTO-BORRACHA



cente no país, pois a escolha dessa técnica está relacionada a aspectos econômicos, em função de uma melhor relação custo-benefício, bem como ambientais, pela reutilização de pneus descartados. “Essa técnica asfáltica utilizada na África do Sul é uma especificação da agência reguladora do país, mas depende também da determinação de cada contrato”, explica Daniel.

A modificação do cimento asfáltico pela incorporação de borracha provoca aumento da viscosidade do ligante, melhorando assim a capacidade adesiva com os agregados em função da maior espessura da película em torno das arestas dos agregados. Consequentemente, o CAP borracha se mantém mais estável nos vazios da mistura, agindo como um Mastic. Esses fatores tornam este ligante mais estável, com melhores características elásticas, o que resulta num pavimento menos suscetível a trincas e deformações permanentes.



O CAP borracha também apresenta maior resistência ao envelhecimento por oxidação, mantendo suas características elásticas por mais tempo e aumentando a vida útil do pavimento. O aditivo utilizado para modificar este ligante são pneus descartados. Em geral incorpora-se entre 15% e 20% de borracha no ligante e isso significa um consumo de aproximadamente mil pneus por quilômetro de pavimento com asfalto-borracha.

UMA DAS MAIORES PRODUTORAS DE ASFALTO DA ÁFRICA DO SUL

A empresa fornece misturas asfálticas para construções de aeroportos, obras municipais e até serviços domésticos. Localizada na Cidade do Cabo desde 1965, tornou-se subsidiária do Grupo Murray & Roberts em 1986.

A maioria das instalações de produção da Much está situada dentro ou perto das principais cidades da África do Sul. O sucesso da empresa é baseado em sua compreensão e desenvolvimento das necessidades reais do cliente, com o apoio de uma equipe comprometida com o serviço e excelência de qualidade.

De acordo com Anderson Bastos, gerente de Exportação da Ciber Equipamentos Rodoviários, 95% do projeto de reforma já foi finalizado, faltando apenas a revisão técnica e teste. “Após ser testada, essa usina vai rodando até o sul de Botsuana, onde irá executar um projeto para a construção de uma estrada, previsto para os próximos meses”, explica Anderson. ■

Usina adquirida pela Much Asphalt antes da reforma



Fotos: Anderson Bastos

Foto: Luciano Sackis



DIFERENTES DEMANDAS, SOLUÇÕES INOVADORAS

Disponibilizar equipamentos como usinas de asfalto em diferentes continentes, com demandas, culturas, idiomas e legislações tão diferentes não é possível sem pensar muitas vezes em adequar os equipamentos às necessidades dos clientes. É preciso estudar a fundo as características de cada mercado, traduzir em projetos adequados às demandas de cada cliente, atendendo ou superando os requisitos do projeto e entregando tecnologia e robustez nos sistemas relacionados com a qualidade do produto final.

A partir desse processo, desde o desenvolvimento de soluções até a cultura de atendimento, a Ciber Equipa-

mentos Rodoviários adquiriu um grande *know how* nos mercados em que atua ao longo de seus 56 anos, com diferentes opções e configurações de usinas preparadas para atender com a mesma precisão, desde regiões com climas secos, como no norte da África, até locais com densas chuvas, como a região norte do Brasil, além de serem ajustáveis às especificações e legislações que variam entre os países.

As usinas preparadas para cada mercado permitem viabilizar projetos e aplicações especiais, que antes estavam apenas sob o domínio acadêmico de engenharia e atualmente já são uma realidade.



Produção de mistura asfáltica SMA no México (cliente: Grupo Cadena)

importante fator a ser levado em conta para a garantia de qualidade da massa asfáltica. O México apresenta planícies costeiras constituídas de agregados de origem calcária, com alta absorção de água e baixa resistência mecânica. Por outro lado, há montanhas no centro do país constituídas basicamente de rocha granítica, muito dura e com baixa absorção de água. É primordial conhecer essas características a fim de configurar as usinas para que tenham o máximo rendimento nas diferentes condições a que estão submetidas.



Ilustração: Banco de Imagens Ciber

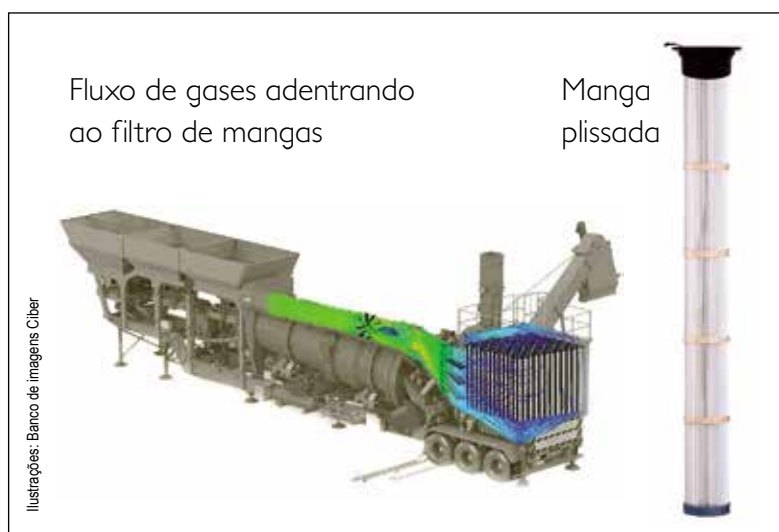


MÉXICO

O norte da América Latina, mais especificamente o México, está vivendo uma evolução nas técnicas de pavimentação e, nesse sentido, os equipamentos vêm sendo substituídos a fim de acompanhar esta nova realidade. As usinas Ciber destinadas para esse país vêm sendo especialmente configuradas para atender plenamente as novas exigências locais. A tarefa de entregar o equipamento correto para a correta aplicação requer conhecimento da cultura de engenharia rodoviária e dos materiais disponíveis, além das condições geográficas e climáticas. O México apresenta diferentes climas, desde tropical, como turístico estado de Quintana Roo, até o árido norte do país, como no estado de Sonora. Esses fatores têm importante influência na performance das usinas de asfalto. Além do clima, o tipo de agregado predominante em cada região também é um

Com relação ao tipo de mistura produzida, uma característica marcante do mercado mexicano é a produção de bases negras, mistura de agregados com até 2" com cimento asfáltico de petróleo, para aplicação em camada intermediária entre a base e o revestimento asfáltico destinado à camada de rolamento. O misturador das usinas Ciber é configurável de forma a atender perfeitamente a essa demanda, com menor desgaste de componentes e máxima potência aplicados à mistura, garantido homogeneidade ao produto final. Muitas vezes, a película de ligante em torno das faces dos agregados das bases negras é mais fina, o que requer maior tempo de mistura, característica configurável em campo. Além disso, o misturador é ajustado conforme o tamanho máximo do agregado, minimizando o desgaste e maximizando a capacidade de mistura.

As exigências ambientais de órgãos regulamentadores no México estão em contínua evolução, de forma que usinas com filtro de mangas de última tecnologia já são a preferência dos construtores. As razões são várias: os modernos filtros de mangas minimizam o impacto ambiental do processo de produção porque tornam desnecessária a construção de piscinas e, conseqüentemente, o uso de água. Também evitam o lançamento de material particulado na atmosfera que, além do ponto de vista ambiental, é importante por evitar o desperdício de agregados finos. Usinas com filtro de mangas agilizam o processo de obtenção de permissões ambientais de operação e evitam as multas e interdições tão comuns em usinas de mais baixa tecnologia, sem filtro de mangas.



Ilustrações: Banco de imagens Ciber

Outros sistemas das usinas Ciber são especialmente configurados às condições mexicanas de operação, resultando em maior robustez nos sistemas de ar comprimido, com várias etapas de separação de água condensada, requerimento especialmente importante para a operação em regiões tropicais, onde a umidade relativa do ar é extremamente alta.

Entre as empresas construtoras que se destacam pelo foco na garantia da qualidade através do investimento em tecnologia, está o Grupo Cadena, que está produzindo mistura asfáltica tipo SMA (Stone Matrix Asphalt) na cidade de Tijuana, no norte do país, junto à fronteira com os EUA. A usina Ciber do modelo iNOVA1200P1 utilizada nesta empreitada possui um misturador especial em que a primeira etapa do processo de mistura é realizado a seco, garantindo a homogeneidade dos agregados com a fibra e *filler* antes da injeção do ligante modificado. Este tipo de mistura asfáltica tende a apresentar maior vida útil em comparação com os concretos asfálticos convencionais e o sucesso depende, além da excelente qualidade dos agre-

Introdução da fibra na mistura SMA



Foto: Luciano Seckis

gados e cimento asfáltico, do processo utilizado pela usina. Para tanto, os agregados são de origem granítica com altíssima abrasividade e baixa absorção de água. O CAP é modificado com polímero.

Em outra obra, a Construtora Cadena realizou intervenções usando a usina de asfalto iNova, na rodovia estadual Número 2, entre os vilarejos de Guanajuato até Michoacán de Ocampo. Em uma das inspeções realizadas durante o período dos trabalhos, o chefe do Centro de Infraestrutura e Desenvolvimento de Comunidades Rurais e Popular de Mexicali (Mexicali CID), Francisco Javier Paredes Rodriguez, teceu suas impressões aos jornais locais.



Foto: Marcelo Zubaran

Pavimento da mistura SMA



tadas alcançaram superior padrão de excelência a ponto da Honda conceder ao grupo TYP um prêmio de bons serviços prestados, devido à qualidade da massa asfáltica aplicada na pista.

“Na parte oeste do México, as empresas geralmente estão acostumadas a usar usinas antigas do mercado norte-americano, em sua maioria já de segunda mão e com tecnologia das décadas de 1980 e 1990, que possuem baixa qualidade de mescla e apresentam alta emissão de gases. A Ciber trouxe equipamentos alinhados com o que há de mais moderno hoje no setor, que alia alta eficiência na mescla externa, tambor secador adaptável às variações de clima da região, além da portabilidade, que facilita os deslocamentos entre uma obra e outra”, comenta Rafael Maganã, engenheiro do grupo TYP responsável pelas obras em Celaya.

O alto desempenho de execução alcançado nas obras feitas pelos clientes da Ciber no México também pode ser creditado à presença da Construmac, revendedora no país. A empresa foi responsável pelo contato de intermediação das demandas das construtoras junto à Ciber, sempre com o objetivo de garantir o melhor desempenho dos equipamentos de acordo com o nível de exigência de cada obra, além da mitigação e minimização de qualquer eventual tempo de máquina parada, com rapidez nas respostas do atendimento técnico. Para isso, a Construmac conta com uma rede formada pela sede, localizada na Cidade do México, e mais nove sucursais espalhadas em todo o território mexicano.

O México, um dos maiores países latino-americanos, é caracterizado pela alta atividade no mercado de construção: existem muitos projetos distribuídos em seu território, o que requer usinas com máxima mobilidade e fácil instalação. Outras características das usinas da empresa também chamam a atenção das construtoras da região, como equipamentos mais compactos e com melhor desempenho quando comparados aos demais no mercado. O fator mobilidade facilita muito o deslocamento entre as frentes de obra, bem como a montagem e desmontagem. Essa é uma importante vantagem. Para a América Latina, continente em que a infraestrutura rodoviária ainda tem muito a desenvolver, a característica portabilidade é fundamental para transportar os equipamentos até as remotas regiões em que se localizam os projetos. As usinas chegam a zonas remotas, na maioria dos casos, antes do asfalto. As usinas de asfalto são o equipamento central na construção das primeiras conexões pavimentadas, fundamentais para o desenvolvimento de qualquer região.

“Nos interessava constatar a qualidade dos processos de elaboração da mescla asfáltica e a qualidade dos trabalhos de colocação de asfalto naquele trecho, e pudemos comprovar que a empresa Construtora Cadena conta com um equipamento muito moderno, tanto para a elaboração da mescla asfáltica como para a colocação do asfalto para pavimentação. Isso garante que teremos uma boa qualidade dos trabalhos de manutenção da via”, comenta Rodriguez.

O chefe do Centro de Infraestrutura complementa que “além disso, verificou-se que a usina também atende aos requisitos de um bom controle de emissões de poluentes do ar, o que também é importante para todos na indústria e na construção, no sentido de que todos os processos realizados pelas empresas construtoras tenham como conceito a premissa de respeito ao meio ambiente”, acrescentou.

Outro exemplo é a usina UACF17P-1, a serviço do grupo TYP, na cidade de Celaya, distante 260 km da capital do país. Essa empresa foi responsável pelas obras de infraestrutura da mais nova montadora de automóveis da Honda, especialmente uma pista de testes de 2 km de extensão. Após três meses de obras, as intervenções execu-



SURINAME

No Suriname, assim como em outros dez países da América Central, a Ciber conta com a parceria e presença da Resansil, que é revendedora na região e responsável pelo auxílio no suporte e cobertura de atendimento ao cliente. Juntamente com a Ciber, a Resansil tem trabalhado ativamente para adequar as máquinas de acordo com as necessidades das construtoras do país. Essa eficiência e estrutura garantem aos compradores agilidade e qualidade nos serviços de assistência aos equipamentos. País do norte da América do Sul, que faz fronteira com a Guiana Francesa, com o Brasil e com a Guiana, o Suriname vive um momento favorável de investimentos e modernização da sua infraestrutura rodoviária.

Existem duas principais regiões que demandam projetos: a área costeira do norte, formada por planícies, onde se registram as maiores áreas de cultivos e onde vive a maioria da população, e a parte sul, que é composta por floresta tropical e savana, muito pouco habitada.

Para o Suriname, as usinas foram adequadas para atender as situações geodemográficas desse país, como a usina Ciber móvel de 80 t/h, de rápida montagem e fácil deslocamento entre as frentes de obra. Assim como usinas gravimétricas de 140 t/h estacionárias, muito bem equipadas, inclusive com sistemas para incorporação de RAP e para dosagem dos finos recuperados do filtro de mangas, a fração mais fina, de granulometria passante em peneira #200 (0,075 mm). Essa usina também é equipada com um sistema especial para dosagem de filler, cuja participação nas misturas fica em torno de 0,5% até 1,5%. Em resumo, todos os insumos são dosados através de pesagem, ou seja, controle de massa, a forma mais precisa de dosagem de agregados.



Ilustrações: Banco de imagens Ciber

Acima, silo adicional para receber o material fresado (RAP), com entrada por um anel especial ao tambor secador

Se as usinas gravimétricas são reconhecidas pelo seu cuidado e precisão na dosagem dos insumos, a Ciber UAB18E leva este cuidado ao máximo: os processos especiais de dosagem excedem todos os atuais parâmetros de precisão.

Além da precisão para garantir a qualidade da massa asfáltica, o cuidado ambiental não é menos importante. Como a usina é preparada para processar RAP, ela é equipada com um sistema de exaustão junto ao misturador, para extrair qualquer fumo resultante do processamento do RAP, resultando em praticamente zero emissão de hidrocarbonetos não queimados, fator importante na preservação da qualidade de vida no entorno da usina.

A UAB18E, equipada com silo de armazenamento de massa pronta, garante que dificuldades logísticas externas à usina não afetem seu ritmo de produção. A instalação também conta com dois tanques de armazenamento de



asfalto líquido, sendo que um deles é equipado com agitadores, preparado para o processamento de asfaltos modificados.



URUGUAI

Graças aos bons resultados na economia, com crescimento muito acima da média dos países da América Latina, o Uruguai vem investindo na recuperação de sua malha viária. As usinas Ciber têm suportado a produção de concreto asfáltico no país, especialmente na região de Maldonado, que inclui cidades como San Carlos e Punta Del Este. Esta região é caracterizada pelas rochas de granito foleado e uma das características relevantes para caracterização do maciço rochoso é através do ensaio de abrasividade Cerchar. Ainda novidade no Brasil, principalmente no meio da pavimentação, o índice Cerchar dos agregados



Ilustrações: Banco de imagens Ciber

Tela de operação e monitoramento das funções da usina

DE USINAS CIBER ALIADO AO EFICIENTE AO PRODUTO EM TODOS CONTINENTES

EQUIPES
TÉCNICAS

SUPORE
AO PRODUTO

PEÇAS E
SERVIÇOS

+1700
USINAS
VENDIDAS

avalia a dureza e abrasividade dos agregados a partir do desgaste de uma ponteira padrão, utilizada na compressão da rocha no ensaio. Assim, quanto maior for o Cerchar de uma rocha, menor será o desgaste da mesma e maior a dureza. Valores de até 4 representam rochas de média abrasividade e valores entre 4 e 6 representam rochas de alta e altíssima abrasividade. O granito da região de Maldonado apresenta índice Cerchar de 5,8. Já os agregados localizados na região central do Uruguai, nas proximidades de Durazno, apresentam valor em torno de 5,4.

O equipamento preferido pelos uruguaios tem sido a usina Ciber Inova 1200P1, por conta do sistema de monitoramento por acesso remoto. Com essa ferramenta, a gestão sobre as misturas asfálticas produzidas ocorre em tempo real no escritório do gestor, acelerando e dando mais precisão nas tomadas de decisões.



ARGENTINA E COLÔMBIA

A Argentina apresenta desde agregados de basalto, com índice de abrasividade Cerchar de 2,5 (brandos) até granitos com 5,4 neste índice (bastante abrasivo). Esse estudo regional orienta a expectativa de desgaste de alguns itens da usina de forma customizada. Já na Colômbia é comum a utilização de seixo rolado, fraturados ou não, como agregado em misturas asfálticas. A abrasividade Cerchar típica destes agregados colombianos varia entre 3,3 a 5,6, dependendo da origem. Por outro lado, a forma arredondada do seixo provoca menor desgaste nas estruturas metálicas, mas pode reduzir a resistência ao cisalhamento da mistura asfáltica. Também dependendo dos minerais constituintes desses agregados, como argilos minerais 2:1, a água contida entre partículas de argila, em função dos elementos presentes, é muito mais viscosa que o padrão convencional. Este fato, associado com alta absorção de água, requer maior tempo de permanência dos agregados no sistema de secagem para garantir a máxima eliminação de umidade e, consequentemente, a correta aderência do asfalto líquido na superfície dos agregados. Dessa forma, a versatilidade obtida pelas diferentes configurações possíveis dos secadores das usinas Ciber, no que tange à variação do tempo de secagem, é fator decisivo para a qualidade das misturas asfálticas colombianas.

UACF 17 P2 com sistema para produzir misturas de solos – USC 20



AUSTRÁLIA

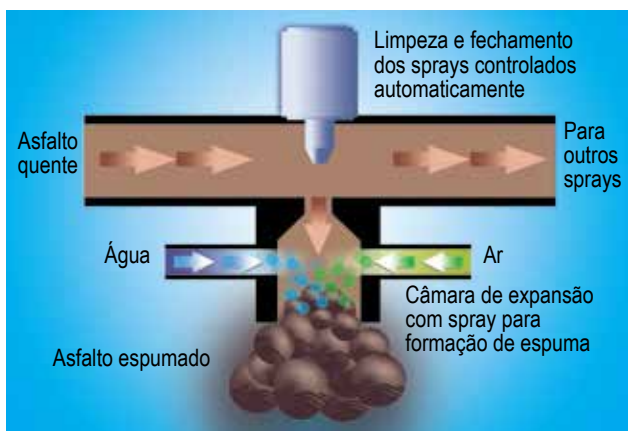
As Usinas Ciber também foram adequadas e operam em terras australianas desde 2010, com diversos modelos. Essas usinas estão mantendo a Austrália como um dos países com maior taxa de estradas pavimentadas do mundo (3 a 4 vezes mais estradas per capita que a Europa e de 7 a 9 vezes mais que a Ásia). Distribuídas de leste a oeste no território australiano, essas usinas são configuradas com tensão de operação especial – 415V, algo particular nos países da Oceania. As usinas foram configuradas em função de cada demanda específica, como por exemplo, uma unidade que está localizada nas proximidades de Sydney, que conta com sistemas para produção de asfalto morno espumado e capacidade de incorporação de RAP na mistura asfáltica. Esses sistemas foram demandados porque a Austrália é um dos países que mais consome combustíveis no mundo, sendo que o asfalto morno reduz o consumo de combustível da usina em aproximadamente 15%. Também em função da grande quantidade de estradas, a reciclagem a quente é uma ideia sustentável, com grande atratividade econômica e apelo ecológico. A usina UACF 19 P2 utiliza 15% de RAP na mistura asfáltica, separando esse material reciclável em duas frações granulométricas, uma fina e outra grossa, sendo 50% de cada fração.

Os requisitos ambientais para instalação e funcionamento de uma usina na Austrália são bastante rígidos. E a filosofia de filtragem das usinas Ciber ajuda muito na viabilização ambiental do canteiro de obras.





Separação granulométrica
em RAP grosso e RAP fino



Injeção de ar, água e ligante asfáltico
provoca o efeito de asfalto espumado





MALÁSIA

Atender às demandas de clientes de países distantes não tem sido barreira, como no caso da Malásia, um país geograficamente tão distante do Brasil. A Malásia é um dos países que vem quebrando este paradigma e, junto com a Ciber, reduzindo distâncias. Antes de iniciar a comercialização de usinas em um novo mercado, o representante local submete seus engenheiros e técnicos a intensos treinamentos na fábrica da Ciber em Porto Alegre, bem como se prepara com estoque ideal de peças para atender demandas desde o primeiro dia de operação da usina. A distância geográfica remete a culturas e práticas distintas das enfrentadas em países mais próximos, razão pela qual o entendimento a priori destas técnicas e dos materiais constituintes das misturas asfálticas é fundamental. O petróleo e a forma de refino, por exemplo, exercem importante influência nas características do cimento asfáltico, implicando em técnicas específicas para trabalhar com esse produto, assim como o intemperismo particular da região determina as características das rochas, únicas de cada localidade. Entender e compilar todas essas características é um trabalho importante e que torna a comercialização sustentável.

Em 2013 e 2014 usinas Ciber foram instaladas em terras malaias, sendo utilizadas para a fabricação das camadas de base e revestimento asfáltico do aeroporto de Kota Kinabalu, cidade turística da Malásia. Esta dupla função apenas foi possível por conta do sistema de solos acoplado à usina de asfalto, de forma a produzir tanto misturas asfálticas usinadas a quente quanto misturas de solos - com ou sem material aglomerante - para aplicação como base do pavimento. Para também atender a uma demanda específica local, o queimador da usina pode trabalhar com óleos leves, pesados e gás GLP.

O mercado local demanda equipamentos com tecnologias específicas. Por isso, o mapeamento constante das demandas dos projetos e necessidades dos clientes vem sendo tão importante para entregar usinas que efetivamente são produzidas para atender aquele mercado.



NOVA ZELÂNDIA

Na mesma linha de estudos preliminares e conhecimento territorial está o mercado da Nova Zelândia. A usina a operar nesse país conta com uma série de customizações demandadas pelo mercado e cliente, o que a torna



ideal para os tipos de misturas que serão realizadas.

Como uma usina UACF 19, que apresenta seis silos dosadores de agregados com 10m³ cada, algo imprescindível na Nova Zelândia, onde os construtores têm fácil disponibilidade de diferentes agregados, facilitando a composição granulométrica das misturas asfálticas. Outra particularidade é o tamanho da chaminé que libera os gases provenientes da combustão. A mesma tem aproximadamente 25 metros, algo exigido pelas autoridades ambientais locais. O queimador é Hauck e será utilizado diesel para a queima. Também é comum a utilização de RAP nas misturas asfálticas, com introdução direta no misturador. Para este tipo de aplicação, o material fresado entra na mistura como um “black rock”, ou seja, como mais um agregado, sendo desconsiderado o ligante asfáltico do mesmo.

NORTE DA ÁFRICA

No norte da África, por exemplo, Argélia, Marrocos, Tunísia e Egito, as usinas instaladas apresentam configu-



rações especiais, porém, comuns entre esses países. Em função da grande quantidade de finos, algo particular das rochas utilizadas na região, a usina deve ter o total controle sobre os materiais finos que serão incorporados na mistura, especialmente os passantes na peneira 200. Para tanto, essas usinas contam com um sistema para redosar os finos do filtro de mangas, a fim de eliminar o excess-

Finos recuperados no processo de filtragem são transportados ao misturador

so de finos na mistura. Outra tendência na região é a incorporação de RAP na mistura asfáltica. Uma das usinas Ciber, no Marrocos, conta com esse sistema incorporado mesmo após sua instalação.

ÁFRICA SUBSAARIANA

A região sul da África, especialmente a África do Sul, é exemplo de boas técnicas na pavimentação. Precursora da reciclagem a frio *in situ*, a região sempre demanda usinas especiais, com configurações como silo de finos e *filler* até asfalto morno espumado, e ultimamente, sistemas de reciclagem a quente.

Outro país, a Zâmbia, também possui suas demandas e especificidades, por exemplo, um modelo da Inova 1200 que foi equipado com silo para redosagem dos finos do filtro de mangas com volume de 4,0 m³ e silo de *filler* com 2,0 m³. A mesma demanda é comum também na Costa do Marfim. ■



Fotos e ilustração: Banco de imagens Ciber



RECICLAGEM A FRIO GANHA FORÇA NO EQUADOR

CONSTRUTORA ANGOS E HIJOS PARTICIPA DE OBRAS POR TODO O PAÍS, E COM O MODELO UACF 17 P2, UTILIZA TECNOLOGIA A FRIO



Quando se fala em reciclagem a frio é notório que foi uma técnica que mudou e aperfeiçoou a aplicação asfáltica, a partir do uso de pavimento já existente na via e, conseqüentemente, sendo uma opção mais sustentável. Com menos material deslocado para asfaltar a via que usa reciclagem a frio, as cargas e pesos durante o transporte também diminuíram. Assim, economiza-se também gastos com combustíveis, por exemplo.

No Equador, a técnica de reciclagem a frio vem ganhando cada vez mais terreno, e se tornando muito comum entre as empresas prestadoras de serviços rodoviários

do país. Essa, por exemplo, foi a técnica escolhida pela Angos e Hijos.

A 5 quilômetros da linha que divide o mundo entre os hemisférios Sul e Norte, onde a latitude marca 00°00'00", é possível encontrar uma máquina da Ciber Equipamen-

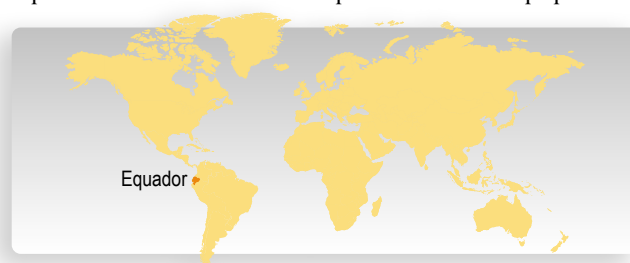




Foto: Marcelo Zubarán

tos Rodoviários, mais precisamente uma usina UACF 17 P2 Advanced Contrafluxo. Localizada atualmente próximo ao Monumento da Metade do Mundo, onde fica a Linha do Equador, essa feliz coincidência é fruto de uma parceria entre a Ciber e uma das construtoras equatorianas mais emergentes do país: a Angos e Hijos.

Na capital Quito, a UACF 17 P2 está trabalhando em 13,5 km de obras na Avenida Manuel Cordova Galarza, uma das vias mais importantes do país, que une o distrito federal ao Noroeste da costa equatoriana. A região é um dos roteiros mais visitados por turistas no Equador. Segundo dados da Cidade Metade do Mundo, complexo turístico onde estão os monumentos da Linha do Equador, o local recebe 600 mil visitantes ao ano.

Embora movimentada, o solo da rodovia Manuel Cordova Galarza sofre historicamente com as fortes chuvas e variações climáticas na região. As obras que contam com a participação da UACF 17 P2 visam justamente reforçar e modernizar o pavimento da via com camadas mais robustas de asfalto, além de levar mais segurança aos motoristas.

Antes das obras, a camada asfáltica da via tinha espessuras variáveis, que oscilavam entre 15 e 22 centímetros,

sendo que no piso era comum ver falhas e rachaduras, além de um sistema de drenagem com deficiências. Mesmo as valas paralelas e transversais entre 60 e 120 cm de largura não eram suficientes para drenar a água.

Para trabalhar em uma estrada por onde passam 40 mil veículos/dia, foi preciso pensar em técnicas de aplicação rápidas e eficientes. “Retiramos a camada asfáltica antiga e a recolocamos em uma nova estrutura superior à espessura anterior. Depois, implementamos a tecnologia de reciclados com fresados da massa e incorporamos as emulsões asfálticas e os agentes rejuvenescedores”, comenta Daniel Angos, CEO da Angos e Hijos.

A partir do material retirado, a Angos e Hijos passou a fazer a mescla asfáltica a quente na UACF 17 P2, já com agregados totalmente novos.

“Isso converteu os materiais provenientes dos fresados em uma base asfáltica reciclada, estabilizada e adequada para receber os 7,5 centímetros de massa de concreto asfáltico misturado a quente, conforme o especificado no projeto feito pelo Ministério de Transportes e Obras Públicas do Equador, contratante da obra”, revela Daniel.

Ao mesmo tempo em que escolhia a UACF 17 P2 e os procedimentos e técnicas de aplicação da massa asfáltica para as obras, a Angos e Hijos também quebrava paradigmas no país, uma vez que as experiências de outras construtoras no Equador com reciclado a frio não foram exitosas.

“Creio que a reação negativa à técnica do reciclado a frio se deve a equipamentos anteriores, que eram máquinas com tecnologia muito básica e que não permitiam uma boa mescla e utilização. A maioria das obras com reciclados que víamos no Equador apresentou problemas. Outra causa importante para as experiências que não deram certo no passado é o fato de sermos um país que tem condições climáticas muito variáveis, o que obriga as empresas a estudarem bem esses aspectos, pois cada técnica apresentará comportamento diferente de acordo com o clima da região abordada”, analisa Daniel.

Também se destaca na operação de reparos da via, a área total de pavimento, cerca de 240 mil m², além do volume reciclado de asfalto ligante com 45 mil m³, assim como 40 milhões de litros de emulsão asfáltica.

CRESCIMENTO JUNTO COM O EQUADOR

Com o crescimento no PIB (Produto Interno Bruto) de 4,5% em 2013, o Equador vive nos últimos anos um momento de investimentos do governo em obras de infraestrutura, como hidrelétricas e estradas para dar maior suporte a setores econômicos que estão em franca expansão, casos da construção, petróleo e mineração, agricultura e manufatura. Com a fase de ascensão, a Angos e Hijos vem se consolidando como uma das principais construtoras do país.

De acordo com o Ministério de Transportes e Obras Públicas, em relatório publicado pela pasta considerando o período entre janeiro de 2007 e dezembro de 2013, o país investiu mais de 9 bilhões de dólares em obras de mobilidade urbana e outras áreas.

“A Angos é uma empresa relativamente nova, que possui oito anos de história, mas já participa de diversas intervenções que têm sido extremamente importantes para o Equador, e tem a confiança do Ministério de Transportes e Obras Públicas”, destaca Diego Lopez, gerente geral da Fizamaq Cia. Ltda., revendedor Ciber no Equador.

Nos últimos três anos, o Ministério de Transportes e Obras Públicas mudou o modelo de licitações para a con-

tratação de empresas para realizar as intervenções pelo país. Com essa alteração, a experiência técnica e os parâmetros de qualidade das obras ficaram muito mais criteriosos, o que beneficia construtoras com excelência como a Angos e Hijos. “Por meio dessas licitações, o governo nos confiou alguns investimentos. Acredito que temos atendido muito bem todos os parâmetros impostos, além de executarmos bem os projetos. Isso é importante, porque o país está em crescimento e com investimentos no setor nunca antes vistos no Equador”, avalia. ■

FICHA TÉCNICA

Obra: Revitalização na Avenida Manuel Cordova Galarza

Local: Quito, Equador

Extensão: 13,5 km

Técnica: Retirada da camada asfáltica antiga e recolocação de uma nova estrutura superior à espessura anterior.

Reciclagem com fresados da massa e incorporação de emulsões asfálticas e agentes rejuvenescedores, bem como mescla asfáltica a quente na UACF 17 P2, já com agregados totalmente novos, a partir do material retirado, convertendo os materiais provenientes dos fresados em uma base asfáltica reciclada, estabilizada e adequada para receber os 7,5 centímetros de massa de concreto asfáltico misturado a quente.

Foto: Marcelo Zubaran



BASE AÉREA DE ANÁPOLIS: ALTA TECNOLOGIA PARA A REFORMA DA PISTA



Foto: BANN Crédito CÍVIL - Suarez Cavalcante de Albuquerque

OS MAIS MODERNOS EQUIPAMENTOS FORAM UTILIZADOS PARA GARANTIR
A EXCELÊNCIA DO NIVELAMENTO DA PISTA E DA EXECUÇÃO DA OBRA



A EPC Construções não abre mão de ter excelência e otimizar os trabalhos nas obras onde está envolvida. Para isso, conta com equipamentos do grupo Wirtgen para operar em diversas obras. E, entre elas, a reforma na Base Aérea de Anápolis, em Goiás, que também contou com tais equipamentos.

A fresagem asfáltica da obra foi feita com os modelos W200 e W100. Já na compactação da pista foi utilizado rolo Hamm GRW 18, rolo tandem HD 90 e a Vögele Super 1800-2 na pavimentação.

A W100 é a única fresadora a ser produzida no país que, contando com tecnologia e qualidade alemãs, se destaca pela facilidade de operação e manutenção, ideal para a demanda na base aérea.



“Existe uma preocupação muito grande com relação ao nivelamento, que tem que ser muito preciso para contribuir com a aderência dos pneus nas pistas, tanto em pousos quanto em decolagens”, explica Pedro Araújo, diretor de operações da EPC.

A EPC tem como especialidade a execução de obras em pista de aeroportos e bases aéreas. Devido a isso, necessita dos melhores equipamentos disponíveis no mercado. Segundo Alexandre Liage, diretor de Engenharia da EPC, todo o maquinário do Grupo Wirtgen teve ótimo desempenho, como a Vögele Super 1800-2, que possui tecnologia de ponta e facilidade de manejo, bem como sistema de controle eletrônico.

“O resultado foi excelente e a pavimentação final, muito boa. É a melhor vibroacabadora com que já trabalhamos”, afirma.

“Essa máquina é da mais alta qualidade. Um ponto a se destacar é a sua mesa, que se aquece eletricamente, garantindo rapidez e homogeneidade de temperatura em toda a largura de pavimentação”, explica Juliano Gewehr, especialista de Produtos da Ciber.

As obras da Base Aérea de Anápolis transcorreram tranquilamente e foram terminadas superando previsões.

“Não temos do que reclamar. Acabamos as obras até com certa antecedência, e as máquinas operaram muito bem o tempo todo”, comemora Liage.

BASE AÉREA DE ANÁPOLIS

Estrategicamente instalada no coração do Brasil, a Base Aérea de Anápolis tem 42 anos de operação e fornece espaço para suporte, defesa e exercícios da Força Aérea Brasileira, com alto nível de exigência para execução de obras em sua área de pistas. Atualmente, a BAAN sedia o Primeiro Grupo de Defesa Aérea (1º GDA), que cumpre missões de defesa da Capital Federal e o Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação (2º/6º GAV), que auxilia no projeto SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia).

A BAAN também passa a ser em breve a nova casa dos caças suecos Gripen NG, aquisição do governo para melhorar a defesa aérea brasileira. As reformas da Base servem para adaptar as pistas para receber os novos caças de forma adequada e aperfeiçoar exercícios e missões planejadas que envolvam outras aeronaves. Além disso, está previsto para que nos próximos anos a Base receba o 3º Grupo de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (3º GAAD), que possibilitará aos militares de infantaria conferir suporte a missões aéreas em solo, tanto em épocas de paz quanto de conflito.

Foto: Agência Força Aérea / © SGT Johnson



FICHA TÉCNICA

Obra: Recuperação da pista da Base Aérea de Anápolis
Local: Base Aérea de Anápolis (GO)
Técnica: Fresagem contínua e microfresagem.
Pavimentação CBUQ padrão, com alterações no traço do asfalto (polímero)
Início: Fevereiro de 2014
Término: Maio de 2014

Sinalização de solo noturna durante procedimento de pouso



Foto: Rogério Gentile Lima

EQUIPAMENTOS

Como a segurança da pista é algo primordial para a perfeita execução dos pousos e decolagens, os equipamentos utilizados para executar a obra foram escolhidos dentro dos mais altos padrões de exigência. Entre as máquinas utilizadas estão as fresadoras Wirtgen. A W100, por se mover sobre pneus, é de fácil e rápida locomoção, o que garante agilidade e versatilidade, requisitos primordiais para a execução da obra. Já a Wirtgen W200, por ser de grande porte, possui alta produção e garante a excelência do nivelamento no corte exigido, graças ao sistema eletrônico Level-Pro; além disso, possui sistema de alinhamento automático em posição paralela à superfície.

Para a compactação foram usados dois modelos de rolo Hamm: o GRW 18, que por ter direção dupla garante ele-

vada estabilidade ao rolo estático, bem como distribuição uniforme do peso em cada um dos pneus. Além de operação simples e manutenção prática, é de fácil condução e continuamente variável graças à engrenagem hidrostática. E o rolo tandem Hamm HD 90, que possui assento que permite vista panorâmica, facilita e otimiza o trabalho do condutor, característica importante para essa obra específica, que foi executada, em grande parte, durante a noite.

A pavimentação foi feita com a Vögele Super 1800-2 que, além de possuir altíssima produção, com largura de pavimentação de até 9 metros com extensões mecânicas, tem o sistema ErgoPlus® de operação e controle da máquina, que minimiza os erros de aplicação e contribui para a boa qualidade final de execução, essencial em uma pista de pousos e decolagens, como o caso da Base Aérea de Anápolis. ■



Foto: Rogério Gentile Lima

AOS PÉS DE PEDREIRA, IMPACTOR TRAZ INOVAÇÃO

Foto: Guilherme Ratkiewicz Rodrigues

EQUIPAMENTO ATUA EM DUAS FRENTES: BRITAGEM DE ROCHAS PARA INDÚSTRIA DE AGREGADOS (PÓ, BRITA 0 E BRITA 1) E MINERAÇÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO RCD



Em obras de infraestrutura, na execução de pavimentação, a preparação da sub-base e base com a utilização de rochas britadas é uma fase importante do processo, pois garante a estabilidade e qualidade do pavimento. Nesse cenário, o mais comum é o uso do granito britado.

Para britar o material, deixando-o pronto para o uso, a empresa Córrego Rico utiliza o impactor Kleemann MR 110 Z S EVO, que já está operando a todo vapor aos pés de uma pedreira em São Pedro da Aldeia, na região dos lagos, Rio de Janeiro. Além de trabalhar com rochas na-

turais como o granito, o impactor pode ser empregado na reciclagem de resíduos da construção e demolição (RCD) e também de asfalto fresado, o que demonstra a versatilidade do equipamento. Hoje, 85% da produção é de granito (pó, brita 0 e brita 1), 10% de RCD e 5% de asfalto fresado.

De acordo com Dionattan Veloso Medeiros, diretor da Córrego Rico, a empresa é a única na região que executa esse tipo de trabalho. “Nessa região não há nenhum outro equipamento desse tipo. Fizemos uma pesquisa antes de adquiri-lo e, entre todos os equipamentos disponíveis no



Foto: Guilherme Raikewicz Rodrigues

mercado, o MR 110 Z S EVO se mostrou mais apto às nossas necessidades, pois é mais versátil e possui a peneira externa (sistema de peneiramento secundário)”, explica.

A Córrego Rico atua no segmento de obras urbanas e usa parte do material britado em prestação de serviços de manutenção e pavimentação de vias. A outra parte é comercializada para empresas pavimentadoras, que fazem recuperação de asfaltos, extensão de vias, duplicações, recuos, estradas, rodagens e acostamentos. Além disso, atua em outra frente, coletando resíduos provenientes da construção civil e demolição para reciclar no impactor e reutilizá-lo. Os principais clientes são dos municípios próximos, como Cabo Frio, Araruama, Arraial do Cabo e Rio das Ostras.

Para que o britador recicle os resíduos da construção é necessária apenas uma adaptação na máquina, que é a utilização do separador de magnéticos, os demais ajustes no equipamento são realizados no Sistema de Controle em tela touchscreen. O MR 110 Z S EVO possui mecanismo de autoproteção que evita danos ao rotor e câmara de britagem, pela passagem de material não britável como barras de aço, vergalhões e pedaços de madeira. Fora isso, a capacidade para a reciclagem do RCD é extremamente alta.

DIFERENCIAIS

São muitas as vantagens apresentadas pelo Kleemann MR 110 Z S EVO. Seu sistema de pré-peneiramento com dois decks e “by pass” elimina os finos antes de alcançarem a câmara de britagem, reduzindo assim o desgaste da barras do impactor. Outra vantagem única deste equipamento é a presença de sensores instalados na alimentação, que ajustam o fluxo do material de forma contínua, otimizando assim o processo de cominuição. Além disso, o britador possui uma calha vibratória após o sistema de

britagem, o que reduz os riscos operacionais e o desgaste da correia transportadora.

Até agora, o impactor está trabalhando com alimentação de 180 t/h para britagem de granito e 280 t/h quando opera com RCD (resíduos da construção e demolição). Por atuar em dois mercados distintos, a Córrego Rico optou pelo modelo “S” do impactor Kleemann, que significa peneira secundária após o britador e correia transportadora de retorno. Desta forma, dependendo da aplicação pode-se optar por trabalhar ou não em “circuito fechado”.

A viabilidade econômica também foi fator fundamental na escolha do impactor Kleemann MR 110 Z SEVO. O granito por si só é um grande desafio para os britadores de impacto, devido à alta abrasividade e resistência do material. Entretanto, ensaios e testes realizados em laboratório mostraram a viabilidade de utilização do impactor Kleemann, e inclusive indicaram ótimos resultados na qualidade do produto final. Por exemplo, a alta produção, eficiência no processo de britagem e, principalmente, a qualidade do material britado em termos de sua cubacidade, mostraram ser elementos-chave para o sucesso da operação.

O impactor MR 110 Z S EVO ainda conta com sistema de acionamento diesel-elétrico, em que o motor a diesel alimenta um gerador que aciona os motores elétricos do MR 110 Z S EVO, reduzindo em até 25% o consumo de combustível. ■

Dionattan Veloso Medeiros,
diretor da Córrego Rico





Foto: Pawel Loj

Vista aérea da
Região Portuária

REVITALIZAÇÃO NO RIO DE JANEIRO: PORTO MARAVILHA

PROJETO TEM O INTUITO DE REQUALIFICAR A REGIÃO PORTUÁRIA DA CIDADE



Considerada atualmente a obra de maior importância de revitalização do país, o projeto Porto Maravilha, realizado no Rio de Janeiro, possui 5 milhões de metros quadrados que estão passando por melhorias. Entre elas, a reestruturação de ruas, praças e avenidas, como a demolição do Elevado da Perimetral, a transformação da Avenida Rodrigues Alves em via expressa e a construção da via Binário do Porto, que cortará toda a região da altura da Praça Mauá até a Rodoviária Novo Rio, entre outras.

Segundo o portal Porto Maravilha, da Prefeitura do Rio de Janeiro, dentre outras ações, serão reurbanizados mais de 70 km de vias, implementados 17 km de ciclovias e plantadas 15 mil árvores em toda a extensão das obras. Os reparos são referentes à infraestrutura da região do porto,

precária por ser antiga e pela carência de investimentos públicos, como sistema de eletrificação, gás, esgoto, água potável, telecomunicações, além de edifícios comerciais e residenciais que estão sendo implementados.

Adquirido pela construtora Odebrecht, empresa líder do consórcio responsável pela obra, o rolo compactador de asfalto Hamm modelo HD 90 está sendo utilizado para



a pavimentação de ruas do centro do Rio, parte importante do projeto que permitirá a revitalização da área portuária carioca.

De acordo com Antônio João de Souza Júnior, líder de Transportes da Odebrecht, o grande diferencial do rolo Hamm HD 90 em relação aos demais disponíveis no mercado é a sua função de acabamento, enquanto os outros tendem a ser mais “de base”.

“Na comparação, o Hamm HD 90 é muito bom. Havia outros semelhantes, mas não eram tão apropriados. Há também o fato de que o HD 90 é mais moderno e, portanto, ideal para as obras”, explica Antônio João.

A linha HD de rolos compactadores para asfalto da Hamm se caracteriza pela visão total dos cilindros dianteiros e traseiros, de forma a manter o operador sempre em contato visual para evitar acúmulo de material asfáltico sobre o cilindro. O acesso aos bicos aspersores de água é fácil e sem obstruções. A dupla frequência e a amplitude de vibração garante eficiência de compactação tanto em camadas finas quanto em camadas mais espessas.

“O desempenho do HD 90 tem sido excelente. Está atendendo bem, sem nenhum problema até agora. Se tivesse que dar uma nota, de 0 a 10, seria 10”, elogia Júnior.

De acordo com a Odebrecht, a construção apresenta 78% de sua via secundária pronta; a expressa está com 51%. Além disso, a infraestrutura urbana em seu entorno está 20% feita. A conclusão da obra está prevista para 2016.

Segundo Guilherme Rodrigues, gerente de vendas regional Wirtgen Brasil Sudeste, a maior parte do asfalto utilizado nessa obra está sendo produzida na Usina do Caju, de fabricação da Ciber. “A usina está instalada no bairro do Caju e distribui misturas asfálticas por todo o município. Entre as misturas produzidas lá, está o asfalto colorido (vermelho) para aplicação em ciclovias, e concreto asfáltico com uso de RAP, aplicado no Porto”, complementa.

PORTO MARAVILHA

O Porto Maravilha é um conjunto de obras da Prefeitura do Rio de Janeiro com o intuito de requalificar a Região Portuária da cidade, que sofreu grande degradação durante o tempo. Baseado nos princípios da sustentabilidade, o projeto prevê o desenvolvimento da região com a reestruturação de ruas, praças, avenidas e túneis.

O ponto alto da requalificação da área é a construção do Museu do Amanhã, com inauguração prevista para o segundo semestre de 2014. Também na Praça Mauá haverá o Museu de Arte do Rio, que junto da Escola do Olhar se tornará referência para a arte e o conhecimento. ■

Via Binário do Porto,
Túnel da Saúde

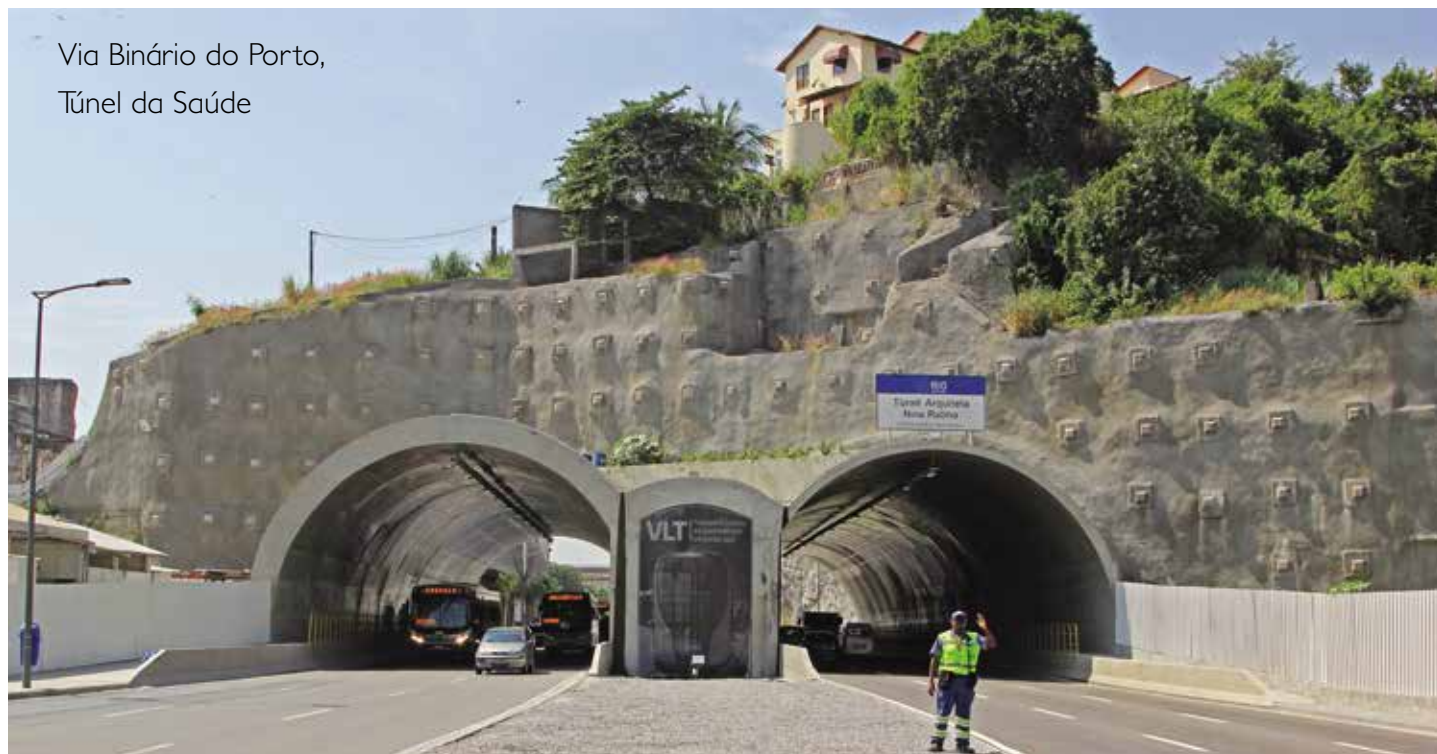


Foto: Pawel Loj



Foto: O Asfalto

CBUQ ESTOCÁVEL: TÉCNICA PARA REABILITAÇÃO DE VIAS

PRÁTICA E DE FÁCIL APLICAÇÃO, TÉCNICA DE ASFALTO ESTOCÁVEL POSSIBILITA TAPAR BURACOS ATÉ EM DIAS DE CHUVA



O que não faltam nas estradas e ruas brasileiras são buracos. Quando as manutenções preventivas não são realizadas surgem as patologias. Iniciam com pequenas fissuras e trincas, que evoluem até se transformar em grandes buracos. Quando não há uma intervenção total na estrutura do pavimento através de fresagem ou reciclagem, a técnica de aplicação do asfalto ensacado se torna uma alternativa à técnica convencional com massa asfáltica usinada a quente ou pré-misturada a frio para sanar este problema.

Também conhecido como CBUQ estocável, o asfalto ensacado permite que empresas estoquem o produto por até 24 meses, sem que o mesmo endureça, permanecendo em perfeitas condições durante esse período. Para aplica-

ção, dispensa-se a mistura do asfalto com aditivos, aumentando a praticidade na operação.

Comercializado a granel ou em sacos com peso predeterminado (geralmente de 25 kg), além de permitir um longo período de armazenagem, é uma ótima opção para prefeituras e obras que demandam pouco volume. Essa técnica aumenta a capacidade de reação na recuperação de buracos, pois, usualmente, existe dificuldade em se adquirir pequenas quantidades do produto convencional (concreto betuminoso usinado a quente), sendo necessário esperar o acúmulo de valas e buracos para viabilizar a aquisição. Também evita o descarte do produto usinado a quente, o que acaba gerando despesas de aquisição de material que poderá não ser utilizado.

Outra vantagem do CBUQ estocável é a possibilidade de aplicação em locais úmidos e até mesmo em dias de chuva. O que, além de evitar a ociosidade de equipamento e equipe, permite que locais com clima chuvoso não tenham que esperar até o período de estiagem para tapar buracos que surgem no pavimento.

PRODUÇÃO

Segundo o especialista de Produtos da Ciber Equipamentos Rodoviários, Marcelo Zubarán, “para permitir a estocagem do material asfáltico, utiliza-se um aditivo especial. Inserido diretamente no Tanque de Cimento Asfáltico de Petróleo, este aditivo não altera as condições de usinagem na usina. A massa asfáltica é aquecida a aproximadamente 160°C e apresenta aspecto de um concreto convencional. A única diferença é a capacidade de estocagem em função de apresentar trabalhabilidade mesmo em baixas temperaturas. Após a usinagem, espera-se o resfriamento do produto usinado e após é ensacado e estocado para comercialização”, explica.

A FABRICANTE

Produzindo essa técnica há cerca de dois anos, o grupo, composto pela empresa campineira O Asfalto e as goianas Ultrapav e Pedreira Britec, que possuem usinas Ciber próprias, fabrica a mistura com alta qualidade.

“A técnica já existe há alguns anos, mas foi a Britec que a tornou viável comercialmente para o mercado brasileiro. Isso se deu devido à disponibilização de sacos com menor volume de produto”, explica Helder Henrique Valin Barbosa, gerente administrativo da Pedreira Britec.



Foto: Robert Cazarini

Helder Henrique Valin Barbosa, gerente administrativo da Pedreira Britec

A técnica desenvolvida por Jorge Coelho, diretor da O Asfalto, permite prolongar o poder aglutinante do CAP, possibilitando que a massa asfáltica seja estocada, ensacada e aplicada à temperatura ambiente.

Segundo Hebert Vallim Barbosa, diretor da Ultrapav, a Usina de Asfalto Ciber iNova 1200 consegue produzir a técnica de CBUQ estocável com maior qualidade que as demais usinas disponíveis no mercado “por possuir misturador externo com mistura a seco, que nos permite acompanhar o processo de mistura e aplicação do composto químico, garantindo a excelência da mistura”, explica.

“Chegamos aonde estamos por conta das Usinas de Asfalto da Ciber, que nos permitiu obter máxima qualidade com a técnica”, completa Jorge Coelho.



Foto: Robert Cazarini

Jorge Coelho (diretor da O Asfalto) e Hebert Vallim Barbosa (diretor da Ultrapav)

Segundo Fábio Xavier de Sousa, especialista de Vendas da Wirtgen Brasil Centro-Oeste, “esses clientes têm uma admiração muito grande pelos nossos equipamentos. Eles levam muito em consideração a nossa capacidade de dar suporte, tanto em peças quanto em serviços. Além da qualidade dos equipamentos, reconhecem nossa assistência como diferencial, bem como afirmam sobre a facilidade que nossas usinas proporcionam na hora da operação”.

APLICAÇÕES

Técnica alternativa ao pré-misturado a frio com uso de emulsão asfáltica, o CBUQ estocável é aplicado à temperatura ambiente mesmo em locais úmidos, até mesmo na chuva. Isso se deve ao fato de o material possuir temperatura inferior ao CBUQ tradicional. A mistura possui maior trabalhabilidade à temperatura ambiente sem uso de solventes na composição.

Além de tapa-buracos, pode ser empregado sobre areia, brita e concreto – desde que estejam estáveis, sempre mantendo o cuidado necessário com a construção da base. Basta ser feita a limpeza, aplicar a massa, compactar e a área é imediatamente liberada para uso. Por ser um produto aplicado à temperatura ambiente, não é o resfriamento que o ‘endurece’, mas sim a compactação.

“Considerando todos estes fatores, quando o asfalto estocável é utilizado, ganham-se aproximadamente 50% em produtividade na aplicação dos tapa-buracos”, explica Jorge Coelho.

FORMAÇÃO DE BURACOS

Os buracos nas rodovias são consequência da evolução de trincas em um pavimento antigo ou até mesmo em pavimentos asfálticos novos. Durante a passagem de veículos pesados, o pavimento asfáltico flexiona. Se o volume de vazios da mistura asfáltica no pavimento for maior que o projetado em função de baixa porcentagem de CAP, durante a flexão o pavimento não terá capacidade elástica de retornar à posição inicial (sem flexão) e gerará trincas na parte inferior da camada asfáltica.

Se a resistência à tração da mistura for inferior à solicitação de tração que ocorre nas fibras inferiores da camada asfáltica, durante o carregamento se iniciará a formação de trincas. Durante um período de chuva, um pavimento com pequenas trincas permitirá que a água entre até atin-

Ilustrações: Banco de Imagens Ober



1

O pavimento é um sistema em camadas, onde cada qual cumpre funções a fim de evitar deformação permanente e trincas.



2

Considerando que as camadas estruturantes do pavimento estejam cumprindo com as exigências do tráfego, analisaremos a principal forma de formação de buracos no revestimento asfáltico por conta de falta de resistência ou flexibilidade da camada asfáltica.



3

O concreto asfáltico é composto basicamente de agregados de diferentes tamanhos, cimento asfáltico de petróleo (CAP) e vazios de ar, fato último que torna este pavimento flexível.



4

Com o tráfego, principal-
cessar o carregamento
elástica depende das c
tuintes, principalmen



gir uma camada impermeável (normalmente não chega até a camada de base porque há uma imprimação na interface da revestimento asfáltico com a base). Após a chuva, a água confinada nas trincas ascende, por capilaridade, até a superfície, levando parte dos finos da mistura. Este processo cíclico ocasiona aumento de trincas e formação de buracos.



ipalmente de ônibus e caminhões, o pavimento flexiona e após deve retornar à posição de repouso inicial. Esta capacidade características volumétricas da mistura e dos materiais constituinte o ligante asfáltico, que dá flexibilidade ao pavimento.

Outro ponto importante é a resistência à tração da mistura asfáltica. Quando carregado, o pavimento flexiona e a camada inferior do revestimento asfáltico é tracionada. Assim, a resistência à tração da mistura asfáltica deve ser superior à solicitação do carregamento, caso contrário o pavimento romperá (trincas profundas). Essas trincas abertas permitirão a entrada de água que, além de baixar a resistência do pavimento, poderá percolar (ascender à superfície) por capilaridade e levar parte dos finos (isso é mais comum em estruturas de base com material granular sem aglomerante). ■



Foto: O Asfalto

PAVIMENTO DE CONCRETO COM MAIOR RESISTÊNCIA E BAIXA MANUTENÇÃO



Fotos: Célio Verdim

A DUPLICAÇÃO FACILITARÁ O TRÂNSITO NA REGIÃO METROPOLITANA E INTEGRA O PLANO DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DO PORTO DE PECÉM



Atualmente, o estado do Ceará encontra-se com uma grande obra na sua malha viária. Trata-se da duplicação do Anel Viário de Fortaleza, que recebe um intenso fluxo de veículos de grande porte diariamente, e permitirá a melhoria do tráfego, levando fluidez ao trânsito da Região Metropolitana de Fortaleza. A duplicação da rodovia integra o Plano de Logística de Transporte do Porto do Pecém.

Com investimento federal de mais de R\$ 200 milhões, e sob responsabilidade do Estado, a duplicação está sendo executada pela Galvão Engenharia e tem extensão total de 32,1 km. A obra foi dividida em cinco subtrechos, são eles: entre a CE-040 e BR-116 (km 0 ao 3,4) em Eusébio; entre a BR-116 e CE-060 (km 3,4 ao 13,6) em Fortaleza; entre CE-060 e CE-065 (km 13,6 ao 18,3) em Maracanaú; entre CE-065 e BR-020/BR-222 (km 18,3 ao 26,2) de Fortaleza a Caucaia e entre a BR-202/BR-222 e a Avenida Mister Hull (km 26,2 ao 32,1) em Caucaia.



A ESCOLHA DA TÉCNICA E DO EQUIPAMENTO

Para atender às necessidades do projeto, a Galvão Engenharia optou pela utilização da pavimentadora de concreto SP 850 da Wirtgen, ideal para a produção de vários tipos de pavimentos de concreto para a pavimentação de

estradas urbanas, rodovias, pistas aeroportuárias, “pistas com lajes” e camadas de base com ligação hidráulica.

“Após realizarmos benchmarking em algumas obras de pavimento rígido no Brasil, verificamos que a Pavimentadora Wirtgen SP 850 possuía as melhores referências para os serviços a serem executados em nossa obra. Além disso, seus principais diferenciais são robustez, precisão e produtividade. O nível de acabamento que ela proporciona é altíssimo, elevando a qualidade de nosso pavimento com a produtividade necessária”, explica Thiago Henrique Menezes, engenheiro da Galvão Engenharia.

A escolha da técnica de pavimentação com concreto, de acordo com a Galvão Engenharia, se deve à resistência do pavimento rígido às intempéries, sejam físicas ou químicas (óleos, graxas, combustíveis), além de oferecer melhores características de drenabilidade, contribuindo para a manutenção da integridade do pavimento.

No pavimento flexível, o asfalto funciona como camada de rolamento, e o que absorve os esforços do tráfego são as camadas de base. No pavimento rígido, devido às propriedades do concreto, a camada de rolamento também funciona como estrutura, redistribuindo os esforços e diminuindo a tensão imposta à fundação.

“Desse modo, o pavimento rígido tem uma vida útil média de 30 anos, enquanto o pavimento flexível tem apenas seis anos de vida útil com manutenção. Devido a isso, o custo de manutenção é consideravelmente menor que o pavimento flexível”, complementa Thiago.

De acordo com Juliano Gewehr, especialista da Ciber Equipamentos Rodoviários, “o pavimento de concreto é ideal para vias onde circula um alto número de veículos com cargas pesadas, já que apresenta durabilidade superior e ótima resistência. A pavimentadora Wirtgen SP 850 é capaz de pavimentar lajes de concreto com larguras de



Fotos: Célio Verdím

até 10 metros com sistemas de adensamento e nivelamento da camada, podendo ser instalado um insensor automático de barras de aço, que é customizado de acordo com o projeto a ser executado”, complementa.

O concreto é despejado em frente à pavimentadora, que através de dispositivos de espalhamento, vibração, nivelamento e acabamento finaliza a construção da pista. A movimentação é suave, sobre quatro esteiras. A montagem do equipamento é modular, adaptando-se à largura do projeto.

Da extensão total da obra, 26 quilômetros receberão a pavimentação com concreto e 6 quilômetros serão com asfalto. Isso porque o concreto, por ser mais resistente e durável, atende às necessidades da via, que recebe um tráfego intenso de veículos pesados.

A obra teve início em março de 2010 e a previsão de término é para junho de 2015. Atualmente, a pista tem 11 metros de largura e, ao fim da duplicação, cada uma das vias terá 16,5 metros, totalizando 33 metros de largura, quase três vezes maior que a anterior. No projeto, ainda estão incluídos a construção de canteiro central, ciclovias laterais, acostamentos, nova sinalização e retornos. ■

FICHA TÉCNICA

Obra: Duplicação do Anel Viário de Fortaleza

Local: Fortaleza (CE)

Extensão: Extensão total de 32,1 km. Dividida em cinco subtrechos: entre a CE-040 e BR-116 (km 0 ao 3,4) em Eusébio; entre a BR-116 e CE-060 (km 3,4 ao 13,6) em Fortaleza; entre CE-060 e CE-065 (km 13,6 ao 18,3) em Maracanaú; entre CE-065 e BR-020/BR-222 (km 18,3 ao 26,2) de Fortaleza a Caucaia e entre a BR-202/BR-222 e a Avenida Mister Hull (km 26,2 ao 32,1) em Caucaia.

Investimento: R\$ 200 milhões

Técnica: Pavimentação com concreto, sendo que, da extensão total da obra, 26 quilômetros receberão a pavimentação com concreto e 6 quilômetros serão com asfalto.

Início: Março de 2010 | **Término:** Junho de 2015



Foto: Célio Verdím



Foto: Thaiza Pimentel

MODERNIDADE E VERSATILIDADE NA PRODUÇÃO ASFÁLTICA DO RIO

USINA GRAVIMÉTRICA PRODUZ DIFERENTES TIPOS DE MISTURAS ASFÁLTICAS PARA VIAS DA CIDADE DO RIO JANEIRO



Em mais um passo rumo à revitalização e reurbanização que o Rio de Janeiro vem passando, a cidade adquiriu a mais moderna usina de asfalto do país. O modelo Ciber UAB 18 E opera com tecnologia nacional de ponta, projetada para atender aos mais rígidos requisitos de diferentes misturas asfálticas, permitindo um controle total da produção, sem





DE NA O DE JANEIRO



Foto: Daniel Coelho

variação da qualidade, além de ser totalmente automatizada e abastecida a gás natural.

A usina está instalada no bairro do Caju, distante aproximadamente 10 quilômetros do centro da cidade, e distribui misturas asfálticas por todo o município. Além da localização estratégica, toda a área de produção de concreto asfáltico e estocagem de material é coberta, resultando em menor umidade dos agregados e, conseqüentemente, maior produção da usina e menor consumo de combustível, bem como a redução significativa de emissão de pó e ruído.

“A nova Usina foi planejada para atender à demanda da Prefeitura do Rio de Janeiro no que diz respeito à produção de massas asfálticas especiais. Apesar de a capacidade de produção de 140 t/h poder ser atingida quando necessário, a maior virtude do equipamento é sua capacidade de produzir os mais variados tipos de massa asfáltica sem grandes alterações no ritmo da produção e com controle total do processo”, comenta Marcio Freire Arzua Barbosa, coordenador de produção industrial da Prefeitura do Rio de Janeiro.

No canteiro de obras há um laboratório de pavimentação, onde faz-se o controle de qualidade das misturas produzidas. No local algumas misturas são projetadas para posterior usinagem, como, por exemplo, misturas descontínuas tipo SMA, CPA, asfalto colorido, asfalto morno espumado e reciclagem a quente. Atualmente está sendo projetada a combinação entre reciclagem a quente e misturas mornas, conhecida como Warm Recycling ou reciclagem morna.

Ainda segundo o coordenador, “a produção de cada tipo de massa envolve a calibração do equipamento, a programação adequada do sistema de controle e testes de qualidade para o ajuste fino do traço de massa asfáltica”.

Atualmente trabalham na Usina do Caju cerca de 60 funcionários, que operam em dois turnos, diurno e noturno, para atender às demandas de construção e recuperação de pavimentos. As demandas diárias de uma prefeitura como a do Rio de Janeiro são variadas. Desde tapa-buracos até misturas descontínuas, de asfalto negro até colorido em ciclovias e desde insumos virgens até reciclados são demandados diariamente nesta unidade industrial.

Da esquerda para a direita: Márcio Freire Arzua Barbosa, coordenador de Produção Industrial; Marcus Belchior, secretário de Conservação e Serviços Públicos; Marco Aurélio Regalo, subsecretário da Prefeitura do Rio de Janeiro

TECNOLOGIA DE PONTA

Um dos diferenciais da usina é a capacidade de produzir misturas mornas por espuma asfáltica. Também conhecida como Warm Mix Asphalt ou WMA, esta tecnologia é capaz de reduzir as temperaturas de usinagem e compactação das misturas por meio do aumento da trabalhabilidade do ligante pela redução da viscosidade. A água é o único aditivo que, quando misturado com o CAP quente, evapora e provoca o aumento volumétrico do CAP, reduzindo a resistência ao escoamento deste ligante. O fenômeno é análogo ao que ocorre nas recicladoras Wirtgen, porém em aplicações diferentes

Ainda de acordo com o coordenador, “a redução destas temperaturas resulta em benefícios econômicos com redução de consumo de combustível da usina, ambientes com menor emissão de gases à atmosfera, melhor ambiente de trabalho na usina e a aplicação, além de ganhos na mistura do asfalto em função da maior janela de compactação e menor envelhecimento do ligante asfáltico durante a usinagem”, explica.

A usina apresenta diferentes sistemas individuais para pesagem dos finos recuperados do filtro de mangas, do cal e fibra de celulose ou polímero colorido, além da pesagem individual de todos agregados que passaram pelo processo de secagem. Este equipamento ainda conta com um kit de sustentabilidade: asfalto morno espumado e reciclagem a quente com altas taxas de material reciclável fresado ou Reclaimed Asphalt Pavement - RAP.

PIONEIRISMO

A Prefeitura do Rio de Janeiro é pioneira no aproveitamento do RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) como um novo insumo para a produção de concreto asfáltico usinado a quente. Este material reciclável fresado vem das vias urbanas do município, principalmente da região do Porto Maravilha, área da cidade que vem sendo remodelada e reurbanizada. Com esta tecnologia, o consumo de matéria-prima virgem (agregados e CAP) para a produção de asfalto reciclado é consideravelmente reduzido. A expectativa é que a produção de asfalto-borracha também seja alavancada com o uso de pneus moídos.



Módulo de reciclagem da Usina da Prefeitura do Rio de Janeiro

Foto: Marcelo Zubaran

Outra novidade é a possibilidade de produção do chamado asfalto CPA (Camada Porosa de Asfalto), que permite que a água da chuva seja absorvida pelo revestimento da pavimentação, evitando a formação de bolsões d'água em dias chuvosos.

Com pigmentos adicionados à mistura, o asfalto colorido também está sendo produzido pela usina Ciber UAB 18 E, e está sendo usado com o objetivo de sinalizar as vias, oferecendo maior segurança aos motoristas e também aplicação em ciclovias.

Segundo Guilherme Rodrigues, gerente regional Sudeste da Wirtgen Brasil, “a máquina já está apta para as diferentes misturas para as quais foi concebida. Num processo contínuo, produz asfalto colorido (vermelho) para aplicação em ciclovias e concreto asfáltico com uso de RAP para aplicação em vias urbanas, atendendo com qualidade às especificações”.

Também está sendo estudada a produção da mistura asfáltica SMA (Stone Matrix Asphalt), um pavimento asfáltico mais resistente e que ainda proporciona o aumento da aderência do pneu à superfície do pavimento, como os que são usados em pistas de alta velocidade.

A Usina do Caju prima pela sustentabilidade, pois combina tecnologias como asfalto morno espumado com reciclagem a quente. A mistura morna resulta em economia de combustível na usina (entre 10% e 20%) e menor envelhecimento do CAP durante a mistura.

E a capacidade de utilizar até 50% de RAP (material com certo grau de envelhecimento) na mistura resulta em grande economia de agregados e CAP, tornando a mistura muito mais barata e com a qualidade requerida.

PRINCIPAIS OBRAS

O asfalto produzido na Usina do Caju está sendo utilizado em diversas obras na cidade do Rio de Janeiro, como revitalização do Porto Maravilha (região portuária), recuperação dos pavimentos asfálticos das principais avenidas e ruas da área central e da orla das praias cariocas, e nos projetos Asfalto Liso e Asfalto na Porta, que consistem na urbanização e pavimentação de vias em regiões densamente povoadas no subúrbio e zona norte do município.

Também está sendo usado na melhoria das vias da Radial Oeste – no trecho entre o Estádio do Maracanã e a Praça da Bandeira; no entorno da Quinta da Boa Vista; no entorno do Estádio de São Januário; na Avenida Paulo de Frontin – que liga a região do Maracanã à Zona Sul da cidade, e na Linha Vermelha, que faz a ligação do Aeroporto Tom Jobim com o Centro do Rio de Janeiro. ■





Foto: Banco de imagens Ciber

ROTINA DE QUALIDADE E SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

CERTIFICADO ISO 9001 REAFIRMA A QUALIDADE DOS PROCESSOS DA EMPRESA PARA A PRODUÇÃO DE MÁQUINAS DE CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS



A Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiária no Brasil do Grupo Wirtgen, é certificada pela ISO 9001 devido ao constante empenho em revisar e melhorar os seus processos, de modo a atender aos padrões internacionais de Gerenciamento da Qualidade.

O selo de certificação concedido à Ciber ratifica a

constante busca por melhorias na empresa, que fazem parte da rotina e dos processos diários, além de ser uma formalização de que a companhia está estruturada para atender da melhor forma os seus clientes.

Esse certificado significa que a empresa mantém foco na satisfação dos clientes e melhoria contínua dos seus processos. “A ISO 9001 é uma forma de os clientes terem

certeza de que terão o benefício de comprar produtos e serviços de uma empresa que busca sempre a excelência em qualidade, visando sempre a satisfação de seus clientes e melhoria contínua a cada dia”, explica Jandreí Goldschmidt, gerente de Marketing da Ciber Equipamentos Rodoviários.

Entre as ações desenvolvidas pela empresa que a faz manter o nível de excelência e garantir assim a recertificação, pode ser citado o trabalho de aproximação com os clientes, que constatam que a empresa está estruturada para captar os requisitos. Isso se dá por meio do suporte pós-venda, que garante o fornecimento de componentes e peças pelos representantes, tanto no Brasil quanto no exterior, bem como o acompanhamento dos técnicos,



cionários que colaboram com ideias e opiniões, incluindo o envolvimento da direção da Ciber, como suporte na definição de novas diretrizes que mantêm o rigor na execução de suas atividades. “Constantemente utilizamos os meios de comunicação internos para engajar e manter os colaboradores da organização atualizados e parte ativa do SGQ”, conclui.



Foto: Banco de imagens Ciber

projetando e validando produtos, planejando a execução, realizando a montagem, entrega e prestando o suporte pós-venda, tudo de forma padronizada.

Outro fator positivo é a manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), que sempre está atualizado. “Mensuramos nossos processos por meio de indicadores que são revisados e alterados quando necessário, com o objetivo de obter o melhor enquadramento do que realmente é importante ser medido e acompanhado pela Ciber”, comenta.

Jandreí explica ainda que os requisitos que são avaliados para a certificação da ISO 9001 fazem parte dos cuidados da empresa no dia a dia. Entre outras razões que a fizeram alcançar este patamar, está a participação dos fun-

Com validade de 3 anos, a certificação ISO 9001:2008 – norma internacional que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) de uma organização – tem como um dos seus objetivos prover aos clientes a confiança de que o fornecedor poderá atendê-lo com excelência e de forma consistente. O período de validade é composto por um ciclo de auditorias anuais que consistem em certificação e duas auditorias de manutenção, sendo que ao final do terceiro ano, caso seja do interesse da organização, se faz necessária a auditoria de recertificação, ou seja, o processo é realizado como se a empresa estivesse sendo auditada pela primeira vez. No caso da Ciber, o órgão responsável pela certificação é a TÜV-NORD da Alemanha, representado no Brasil pela BRTÜV. ■

COMPACTAÇÃO POR OSCILAÇÃO: EFICIÊNCIA E QUALIDADE

Foto: Banco de imagens Ciber

TECNOLOGIA PARA ROLOS COMPACTADORES APRESENTA MELHORES RESULTADOS E É MAIS ECONÔMICA, ALÉM DE EVITAR FALHAS DE COMPACTAÇÃO



A compactação é essencial para que um pavimento suporte grande capacidade de carga, ofereça boa estabilidade, pouca permeabilidade à água, regularidade e vida útil mais longa.

Enfim, para que uma via fique perfeita, é necessária uma boa compactação. E, para se obter essa qualidade, a escolha do melhor rolo compactador para a execução do trabalho é imprescindível. Mas, independentemente do tipo de solo ou modelo do equipamento, a tecnologia empregada é de suma importância. E tecnologia é o que não falta nos rolos de compactação Hamm, tanto que a marca possui a exclusiva patente do rolo oscilatório.

Esta patente se deve aos cilindros desenvolvidos pela marca, 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 vibratórios. Isso ocorre porque a compactação é direcionada e vai aumentando continuamente, assim a estrutura do material não se fragmenta.

Em vez de utilizar o sistema padrão vibratório de um

único eixo com pesos excêntricos girando em alta velocidade, a tecnologia oscilatória utiliza dois eixos com pesos, que giram em sentidos opostos. Assim, são gerados movimentos oscilantes do cilindro, que alternam para a frente e para trás, sempre em contato permanente com o solo.

Segundo Julianio Gewehr, especialista de Produtos da Ciber, 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, por exemplo, sobre pontes e viadutos, operamos com o cilindro dianteiro estático e o traseiro oscilando”, explica.

Uma das vantagens da tecnologia de oscilação, além do baixo impacto, é o sistema de regulação automática da amplitude, que se ajusta de acordo com o nível de dureza do material. Quando a camada asfáltica está resfriando, chega um momento em que o cilindro já não se movimenta mais devido ao aumento da dureza do material, evitando assim quebras de agregados do pavimento recém-aplicado, o que é um erro comum de aplicação em rolos vibratórios convencionais.

VANTAGENS DA OSCILAÇÃO

- ✓ Maior eficiência na compactação, através da combinação da carga estática e da aplicação de forças horizontais a partir do cilindro oscilatório;
- ✓ Os rolos ficam em contato permanente com o solo, utilizando continuamente a carga e a força de compactação, atingindo mais rapidamente a densidade máxima;
- ✓ Não existe sobrecarga de compactação;
- ✓ A compactação aumenta mais rapidamente do que com a vibração, ou seja, há uma melhor compactação com menor número de passadas;
- ✓ Compactação com melhor acabamento superficial;
- ✓ Menos impacto ao cilindro, garantindo maior vida útil;
- ✓ Adequado para quase todos os tipos de materiais e densidades de camadas;
- ✓ Evita a destruição de partículas, resultado das forças de impactos verticais comuns aos rolos vibratórios tradicionais;
- ✓ Evita a fragmentação da camada, resultante de impactos vibratórios;

- ✓ Permite compactar com temperatura mínima de até 80°C sem danificar a camada;
- ✓ Impermeabilidade e ótima adesão de juntas asfálticas e ligações;
- ✓ Evita o fenômeno da exsudação, para misturas que contenham maior volume de ligante asfáltico em sua composição;
- ✓ Ideal para pontes, viadutos e outras superfícies mais delicadas, uma vez que as forças de impacto não danificam a estrutura.

VIBRAÇÃO

A compactação por vibração também garante bons resultados e em diferentes condições de solo e asfalto. Os cilindros vibratórios geram um impacto que resulta da interação entre a frequência (número de golpes por segundo), a amplitude (altura que o cilindro atinge durante a vibração), a velocidade da condução, o próprio peso do cilindro, a forma e o tamanho da área a ser compactada. Diferentemente da oscilação, a vibração necessita de extremo cuidado em relação à geração de ondas de choques para as cercanias da obra, que podem causar danos a estruturas de casas e edifícios.

Ilustrações: Banco de imagens Hamm



APLICATIVO HAMM SEISMOGRAPH

O novo aplicativo Hamm Seismograph (Sismógrafo) foi desenvolvido para visualizar as ondas de choque geradas durante a compactação. Nesse processo, vibrações indesejadas podem ocorrer e levar danos às construções vizinhas. O aplicativo é semelhante a um sismógrafo, aparelho usado por cientistas para medir a intensidade de terremotos.

Em um comparativo realizado entre o cilindro vibratório e o oscilatório, o Hamm Sismógrafo mostrou o balanço das cargas. O cilindro com sistema vibratório convencional gerou muito mais ondas de choques do que o sistema oscilatório, que gerou menos de 15% de vibrações. O comparativo foi realizado com um rolo Hamm de duplo cilindro, operando de duas formas: cilindro dianteiro no modo vibratório e cilindro traseiro no modo oscilatório.

O aplicativo está disponível gratuitamente para os sistemas operacionais IOS e Android App. Basta acessar o App Store, digitar Hamm Seismograph e fazer o download. ■

REPÚBLICA DOMINICANA ENTRE PRAIAS E OBRAS

Foto: Alberto Doglioli

PARAÍSO CARIBENHO INVESTE EM INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE URBANA PARA MELHORAR O TRANSPORTE DE MERCADORIAS E ATRAIR MAIS TURISTAS



Um destino turístico paradisíaco, com praias exuberantes, de areias branquíssimas e águas cristalinas com temperaturas agradáveis durante o ano todo. Repleta de cores, a República Dominicana é um país de atrações inesgotáveis, riquezas históricas e marcada por influências espanholas, francesas, africanas e haitianas em sua cultura e culinária. Local exuberante que encanta turistas do mundo inteiro.

Localizado em uma ilha, o país é banhado ao norte pelas águas do oceano Atlântico e ao sul pelo Mar do Caribe, ocupando dois terços do local. Na outra parte está seu vizinho Haiti. Com uma área de cerca de 48 mil quilômetros quadrados, 1,5 mil quilômetros de litoral e mais de 10 milhões de habitantes, a República Dominicana é o segundo país mais populoso do Caribe, atrás apenas de Cuba.

A República Dominicana vem vivenciando um forte crescimento econômico ao longo dos últimos anos. De acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI), em 2013 o PIB real aumentou 4,1%, impulsionado pelos setores de mineração, construção, agricultura e turismo.

Para melhorar a rede de distribuição da produção e se tornar um destino turístico ainda mais atrativo, nos últimos cinco anos o país tem feito fortes investimentos em



infraestrutura e mobilidade urbana, melhorando a sua malha viária e os acessos aos principais aeroportos, porta de entrada para seus pontos turísticos, trazendo benefícios para o comércio, turismo e para a população. Assim, a Ciber vem fazendo parte da modernização da rede viária da República Dominicana.

De olho nesse cenário, três construtoras com obras no país e também no Haiti investiram em usinas de asfalto Ciber. Andres & Camila Materiales y Construcciones e Grupo Malespin possuem a UACF iNova 1200 P1 e o Consórcio Remix, o modelo UACF 17 P Advanced.

“A escolha por usinas móveis ocorreu em função da dinâmica das obras e da necessidade de transportá-las para outros lugares e até mesmo outros países. Também a tecnologia e o conceito de engenharia de fácil manuseio foram decisivos na escolha. Outro ponto salientado é a excelente mistura asfáltica produzida, com destaque para o misturador externo tipo pug-mill, que transmite grande energia para o processo de mistura e evita o envelhecimento precoce do ligante asfáltico,

aumentando a vida útil do pavimento”, comenta José Luiz Matallana, diretor de Vendas da América Central e Ilhas Caribenhas da Resansil, representante da Ciber na República Dominicana.

A Usina UACF iNova 1200 P1, modelo utilizado nas obras da República Dominicana, possui a mais moderna tecnologia para a produção de misturas asfálticas, com qualidades que aprimoram a excelência do asfalto. O equipamento tem um novo chassi e suspensão que permitem maior estabilidade, quatro silos dosadores com pesagem individual em uma única mobilidade, além de um novo misturador, mais robusto e desenvolvido para a etapa da mistura seca, e um novo secador que reduz o consumo de energia.

Já a UACF 17 P Advanced alia a portabilidade total com a tecnologia de produção contínua à qualidade de mistura comparável às usinas gravimétricas. O CAP não é exposto a altas temperaturas, garantindo assim maior vida útil da massa asfáltica e, consequentemente, mais qualidade. São equipamentos confiáveis e adaptáveis a diferentes materiais e condições climáticas. ■

Da esquerda para a direita: Eng. Alberto Doglioli (diretor de Engenharia), Eng. Marcos Malespin (presidente) e Rafael Parra (gerente geral) - Empresa: Grupo Malespin



Foto: Alberto Doglioli



Foto: Alberto Doglioli

OBRAS NA SP-099 REDUZEM ACIDENTES EM 69%

PRIMEIRO TRECHO DAS OBRAS NA RODOVIA DOS TAMOIOS FOI FINALIZADO COM RAPIDEZ E ALTA TECNOLOGIA



Principal via de acesso ao litoral norte do Estado de São Paulo, ligando as cidades de São José dos Campos e Caragatatuba, a Rodovia dos Tamoios, SP-099, recebe um alto fluxo de veículos. E, para atender a essa demanda de tráfego, está sendo realizada uma obra de duplicação da rodovia, em ambos os sentidos da pista, a partir da Serra do Mar – cadeia montanhosa que vai desde o Estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina.

Separada em lotes e com investimento de R\$ 1,3 bilhão, a obra foi iniciada em maio de 2012, sendo que a primeira parte já foi finalizada e a previsão de término total da duplicação é para abril de 2016, segundo informações do Governo do Estado de São Paulo. Duas empresas venceram a licitação realizada pela DERSA (Desenvolvimento Rodoviário S.A.): a Encalço Construções e S.A. Paulista de Construção e Comércio.

A primeira fase das obras, que corresponde aos Lotes 01 e 02, foi finalizada em janeiro deste ano e executada pelo consórcio formado pelas vencedoras da licitação. Os

lotes correspondem ao trecho que vai desde o km 11,5 ao km 60,4.

Segundo informação do portal do Governo do Estado de São Paulo, durante o feriado de carnaval – época em que há maior fluxo – a Rodovia dos Tamoios, principal ligação entre o Vale do Paraíba e o litoral norte do Estado, teve redução de 69% no número total de acidentes em relação ao mesmo período de 2012, e de 25% em relação a 2013. Essa redução no número de acidentes se deve às melhores condições de segurança geradas pelas obras na Nova Tamoios Planalto, que teve seus 49 km de pistas duplicados entregues no dia 24 de janeiro.



Com a duplicação, a rodovia ganhou barreiras de concreto dividindo as duas pistas, telas antiofuscantes, acostamentos com 3 metros de largura, retornos e passagens em desnível, além de viadutos e passarelas. As inovações na construção garantem maior segurança para motoristas e moradores dos municípios da região, reduzindo o risco de acidentes, principalmente as colisões frontais. Para isso, foram eliminados todos os cruzamentos em nível na pista, que agora são feitos por passagens subterrâneas ou viadutos.

Entre os equipamentos utilizados nas obras destacaram-se pavimentadoras, rolos compactadores, usinas de asfalto e recicladoras.

Segundo João Pereira de Oliveira, gerente de Assistência Técnica da Reciclotec, para o revestimento do pavimento foi utilizado cimento asfáltico modificado por polímero tipo SBS, aditivo previamente misturado com o ligante no distribuidor de asfalto. Esta mistura, que possui alta viscosidade, associada com uma curva granulométrica adequada, resulta em um pavimento com vida útil maior em comparação às misturas com cimento asfáltico convencional.

Ainda de acordo com o gerente, o tanque de armazenamento e aquecimento de CAP, acoplado no equipamento, apresenta agitadores e sistema de recirculação, fundamental para manter este tipo de ligante homogêneo, evitando assim diferenças de temperatura e viscosidade durante a usinagem.

Os agregados são misturados ao ligante asfáltico, que aquece o material a uma temperatura de 170°C até que ele seja descarregado no caminhão.

ESTRUTURA MONTADA NA TAMOIOS FEZ REÚSO DOS MATERIAIS DAS OBRAS

Segundo Celso Mouta, engenheiro civil da S.A. Paulista, em função do grande volume de massa asfáltica para o projeto, assim como da logística da obra e por se tratar de uma rodovia em operação, foi necessária a montagem das usinas de asfalto na rodovia, localizadas nos quilômetros 22 e 49 da Pista Norte e no km 53 da Pista Sul. A matéria-prima utilizada nas usinas Ciber era extraída de pedreiras da região da rodovia.

A escolha das máquinas do Grupo Wirtgen se deu devido à qualidade e tecnologia: “A qualidade dos equipamentos em relação à produtividade e acabamento foi muito superior aos disponíveis do mercado. Em função do alto volume consumido pela obra foi necessária a montagem de três usinas de asfalto no canteiro de obras”, afirma Celso.

“Nós montamos uma estrutura para que fôssemos praticamente autossuficientes, assim conseguimos entregar a obra no prazo programado. Existe toda uma logística em termos de serviço, o pessoal não podia parar por falta de material”, assegurou o gerente de Obras, Pedro Paulo Ramos. ■



FICHA TÉCNICA

Obra: Duplicação da SP-099
Local: Rodovia dos Tamoios (SP)
Extensão: Lotes 01 e 02 - trecho que vai desde o km 11,5 ao km 60,4.
Investimento: R\$ 1,3 bilhão
Técnica: Asfalto usinado a quente com polímero
Início: Maio de 2012
Término: Janeiro de 2014

RECICLAGEM COM ESPUMA DE ASFALTO NA RS-453



PROJETO DE RESTAURAÇÃO CONTA COM TÉCNICA INÉDITA NO RIO GRANDE DO SUL PARA REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS



Cenário de belas paisagens, ligando a Serra Gaúcha ao litoral norte do Estado, a Rodovia RS-453, também conhecida como Rota do Sol, no Rio Grande do Sul, é de fundamental importância para a economia e o turismo da região. E, para fomentar esses setores, além de facilitar o acesso em ambos os locais, o DAER-RS (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem), em parceria com o Governo do Estado, deram início à recuperação da estrada.

A OBRA

Em busca de maior resistência, desempenho e vida útil da via, o DAER-RS optou pela técnica da reciclagem de asfalto com adição de cimento e espuma de asfalto. Detentora da licitação, a Traçado Construções e Serviços Ltda., empresa do Grupo Andreetta, está executando a re-

ciclagem do pavimento. E, para isso, duas máquinas do Grupo Wirtgen estão sendo utilizadas: uma recicladora WR 2500 e uma pavimentadora Ciber AF 5500 Plus.

Segundo o gerente de manutenção do Grupo Andreetta, Bibiano Ferraz, a recuperação está sendo realizada em etapas. “A primeira fase consiste na reciclagem da camada com aplicação de cimento e espuma de asfalto, mais camada de proteção. Em seguida, uma camada de asfalto de 2 centímetros será aplicada, permanecendo por um ano. Passado esse prazo, vem a segunda fase, em que a rodovia receberá mais uma camada, desta vez com 10 centímetros, intensificando assim a garantia de dez anos de uso”, explica.

A técnica utilizada na primeira fase, que consiste na formulação da estrutura de base, une a rigidez do cimento



Foto: Banco de imagens Ciber

degradado na recuperação do próprio pavimento. Além disso, o uso desse modelo de recicladora em reabilitações rodoviárias é uma ótima alternativa técnica e uma opção economicamente mais viável, além da rápida execução”, explica.

Ele ressaltou, ainda, que “os equipamentos utilizados para a recuperação do pavimento têm uma grande capacidade de produção, principalmente a recicladora, que produziu acima do esperado. A opção se deu por confiabilidade na produtividade e qualidade que as marcas Wirtgen e Ciber oferecem”, acrescentou.

A TÉCNICA

Segundo a engenheira Maria Cristina Passos, superintendente de Pesquisas Rodoviárias do DAER/RS, no trecho em questão, o pavimento original, que possuía 30 cm de base de brita graduada e 5 cm de revestimento asfáltico, encontrava-se totalmente trincado à época do projeto, denotando fadiga estrutural. A solução apresentada no projeto de restauração elaborado pelo Centro de Pesquisas Rodoviárias do DAER foi a reciclagem com espuma de asfalto.

“Essa escolha foi motivada pelo tráfego elevado no trecho e pelas vantagens da edição deste material, como proporcionar certa coesão ao material granular, aumentando a resistência de cisalhamento (deformação); reduzir a suscetibilidade à umidade, além de eliminar o risco de possíveis trincas de retração”, explica a superintendente.

Entre os motivos que favoreceram a escolha da reciclagem estão:

- ✓ Necessidade de reabilitação estrutural do trecho;
- ✓ Aproveitamento de material local, evitando exploração de material virgem e os altos custos de transporte deste material;
- ✓ Redução expressiva dos custos de transporte, devido a não necessidade de remover o material existente e de transportar novos materiais até a obra;
- ✓ Alta produção na execução, com maior rapidez na liberação do trecho.

Para obter a técnica de espuma de asfalto é necessário misturar o Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) com água e ar, sob determinadas condições de temperatura e pressão, pois, quando o CAP entra em contato com os dois elementos, ele se expande, podendo aumentar seu volume em mais de 20 vezes, gerando o efeito espuma.



com a flexibilidade da espuma de asfalto. A utilização desses dois agentes aglomerantes garante a excelência e a durabilidade da camada asfáltica, pois evita as deformações permanentes ou formação de trilho de roda, bem como torna a camada asfáltica mais elástica.

Para Juliano Gewehr, especialista de Produtos da Ciber Equipamentos Rodoviários, o uso desse maquinário é uma excelente escolha para esse tipo de técnica, pois otimiza o tempo, garantindo uma execução mais rápida da obra. “A recicladora WR 2500 reutiliza 100% do material



As recicladoras Wirtgen podem ser configuradas com uma barra especial para produção da espuma asfáltica, que faz a combinação correta de ar, água e CAP para a formação da espuma. Dentro da câmara de reciclagem, o pavimento é cortado, triturado, misturado com cimento e espuma, e todo o material é homogeneizado.

Ainda de acordo com Bibiano Ferraz, essa técnica proporciona melhor resistência e flexibilidade à base. “A técnica utilizada consiste na reciclagem a frio da capa asfáltica existente e parte da camada de base com a incorporação de asfalto expandido (espuma de asfalto), mais a adição de cimento Portland CP II, resultando na composição de uma nova camada reforçada de base. Após esse processo, é aplicada uma nova camada asfáltica”, explica.

A obra teve início em 17 de fevereiro e a previsão de término é para o segundo semestre de 2015. O trecho re-



A aplicação da espuma de asfalto ocorre dentro do compartimento de reciclagem

cuperado totaliza, aproximadamente, 53 quilômetros, a partir do entroncamento da BR-116 em Caxias do Sul, sentido litoral.

Segundo o DAER-RS, a obra faz parte do Contrato de Conserva, Restauro e Manutenção (Crema-Serra) e prevê investimentos de cerca de R\$ 65 milhões, com recursos do Banco Mundial. O cronograma estipula, ainda, que 700 metros, por pista, sejam cobertos diariamente com a nova tecnologia de pavimentação. ■

FICHA TÉCNICA

Obra: Restauração da Rodovia RS-453

Local: RS-453, conhecida como Rota do Sol (RS), a partir do entroncamento da BR-116, em Caxias do Sul sentido litoral.

Extensão: Total de 53 km

Investimento: R\$ 65 milhões – com recursos do Banco Mundial

Técnica: Técnica da reciclagem de asfalto com adição de cimento e espuma de asfalto.

Início: 17/02/2014

Término: Segundo semestre de 2015

VÖGELE.



Close to
our customers

Chegou a Nova geração “traço 3”



Autoestradas de faixas múltiplas, ruas municipais, vias estreitas, áreas de armazenamento ou reabilitações: a VÖGELE tem a máquina adequada para cada trabalho de pavimentação, desde os modelos compactos aos de grandes dimensões, realizando obras de 50cm a 16m.



S 700



S 1100-3



S 1103-3



S 1300-3



S 1303-3



S 1800-3



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

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

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 9490 1922

Wirtgen Brasil Sudeste
RJ / ES | Fone: 21 7443 1613 / 21 3570 9199
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
Reciclotec Comercial
SP | Fone: 11 2605 2269 / 2605 4430
Delta Máquinas
PA / AP | Fone: 91 3344 5010

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

USINAS DE ASFALTO CIBER.



Close to
our customers

APROVADAS PELO MERCADO.

Líder em tecnologia, produtividade
e referência no respeito ao meio ambiente.

+1700
USINAS
VENDIDAS



KOMPACT



UACFINOVA



Advanced
III SERIES



UAB 18
Advanced



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

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

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 / PB / PI / MA | Fone: 81 3366 8150

Wirtgen Brasil Sudeste
RJ / ES | Fone: 21 3570 9199
Vianmaq Equipamentos
PR | Fone: 41 3555 2161
Requimaq Equipamentos e Máquinas
BA / SE / AL | Fone: 71 3379 1551

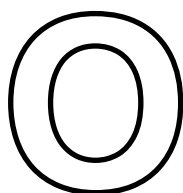
Nicamaqui Equipamentos
MG | Fone: 31 3490 7000
Reciclotec Comercial
SP | Fone: 11 2605 2269
Delta Máquinas
PA / AP | Fone: 91 3344 5000

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

QUALIDADE E ECONOMIA



Uma visão sobre influência dos agregados, controle de umidade e adequação de processo



concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) é composto de cimento asfáltico de petróleo (CAP) e agregados britados ou não britados (areias e seixo, por exemplo). As características físico-químicas do CAP dependem basicamente do petróleo e das condições de refino e, portanto, resultam em características conhecidas e previsíveis. Assim, sabe-se exatamente o que esperar desse ligante asfáltico. Já os agregados apresentam especificações intrínsecas dos processos de sua formação,

função do intemperismo e de outros fenômenos que resultam em materiais com qualidades únicas. Os agregados apresentam as características dos minerais que os constituem, e o tipo de rocha prediz ligeiramente alguns traços físico-químicos das pedras, mas a margem de erro pode ser grande.

Uma das premissas para a produção de um CAUQ é retirar toda a umidade dos agregados, seja esta superficial e/ou absorvida. A usina de asfalto é principalmente um sistema térmico, no qual se deve retirar toda a umidade dos agregados para que ocorra a “pintura” de CAP em suas arestas. A secagem, dessa forma, é fundamental, pois os agregados são atraídos mais pela água do que pelo CAP. Este ligante não adere às superfícies dos agregados se houver água e, logo, a mistura asfáltica perderá qualidade.

Áridos

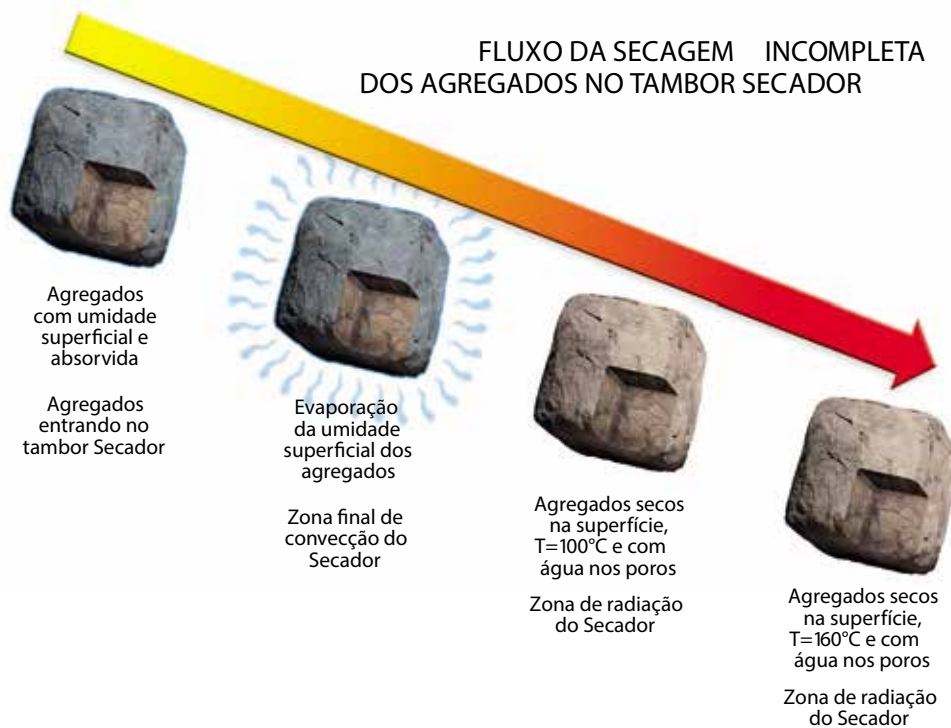


Imagem: Banco de Dados Ober

FLUXO DA SECAGEM DOS AGREGADOS NO TAMBOR SECADOR



FLUXO DA SECAGEM INCOMPLETA DOS AGREGADOS NO TAMBOR SECADOR



➡ No que tange à umidade dos agregados, retirar a água presa na superfície da pedra não é uma tarefa muito difícil. A adsorção é o fenômeno que mantém a água aderida nas arestas dos solos/agregados, razão pela qual não existe material pétreo seco na natureza. Já a absorção é a quantidade de água que um agregado consegue absorver em seus poros quando submerso em água. Retirar a água absorvida é muito mais complexo e demorado. Além disso, após a retirada da água absorvida dos agregados, o CAP entra parcialmente nos poros livres de água (não integralmente, porque o CAP é mais viscoso que

a água) e, assim, quanto maior a absorção de um agregado, maior a absorção de CAP durante a mistura e maior será o consumo de CAP no CAUQ, tornando a mistura mais cara sem trazer benefício.

➤ Uma característica da rocha que dificulta a secagem, em especial a água absorvida, é a presença de minerais argilosos, principalmente se esses minerais forem da classe das esmectitas. Esses argilominerais retêm a água em sua estrutura, e esta água retida se torna mais viscosa, dificultando o escoamento. Também deve ser levada em conta a geometria dos poros dos agregados. Quanto menores forem os poros por onde a água penetrará, maior será o percurso da água ao sair, e mais difícil torna-se o processo de secagem.

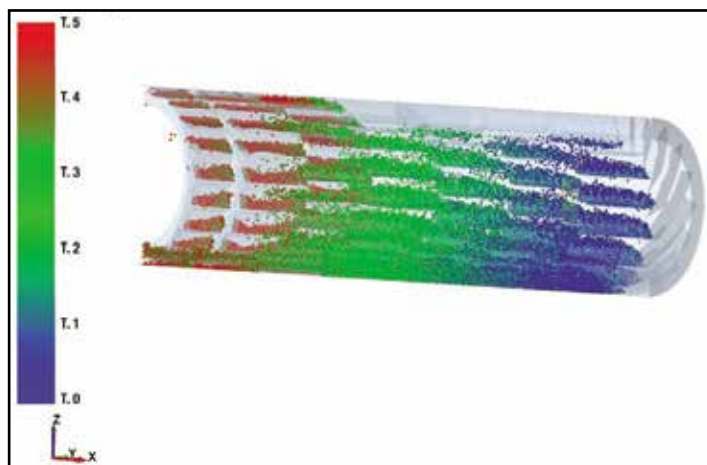
➤ O tipo de rocha utilizada como agregado influencia ligeiramente o comportamento do mesmo com umidade. Rochas como granito e gnaiss tendem a apresentar maior quantidade de argilominerais, e rochas como o basalto também podem apresentar argilominerais, porém normalmente em menor quantidade. O basalto em geral apresenta maior porosidade que o granito e o gnaiss. Além disso, agregados não britados, oriundos de rios, como areia e seixo rolado, apresentam grande capacidade de absorção de água e têm formato arredondado, o que prejudica a mistura asfáltica em função da menor resistência ao cisalhamento e tendência de deformação permanente.

➤ A adesividade entre os agregados e o CAP depende da completa secagem dos agregados e também da polaridade superficial destes, função dos minerais que

os constituem. Agregados de granito e gnaiss são carregados negativamente em sua superfície (são ácidos) e o basalto e o calcário são positivos (ou básicos). Uma alternativa de corrigir a acidez de granitos e gnaiss é através da inserção de cal hidratada, de origem calcítica. Também chamada de filler, essa cal reverte a polaridade da superfície dos agregados ácidos e melhora a capacidade adesiva com o CAP, pois este é levemente ácido.

➤ A usina deve trabalhar em função das características dos insumos da produção de CAUQ. Agregados mais porosos devem ficar mais tempo no sistema térmico, enquanto que agregados ácidos devem ser mais aquecidos que os básicos. As variações dessas características devem ser compreendidas pela usina de asfalto, que deve compilar essas variações para produzir misturas asfálticas conhecidas e adequadas ao uso.

➤ Durante a troca de calor entre a chama do queimador e os agregados, os três fenômenos de troca térmica acontecem, em pontos diferentes e com relevâncias distintas. A entrada dos agregados no tambor é auxiliada por um helicóide, que projeta os mesmos para dentro do sistema de secagem. Nessa etapa, inicia-se o processo de cascadeamento, cujo principal mecanismo de transferência de calor é a convecção. A retirada da umidade dos agregados ocorre na zona de convecção, logo, quanto maior for esta zona, maior será a capacidade de secagem dos agregados. Assim, agregados mais porosos devem permanecer mais tempo na zona de convecção do secador. As aletas de cascadeamento são configuráveis, de forma a variar o tempo de convecção. Além disso, é possível alterar a quantidade de aletas de retenção, defletores que ficam



Tempo de residência Secador



Secador com tecnologia dos anos 1990

Imagens: Banco de Dados Ober

Secador com tecnologia dos anos 2010



entre duas zonas de aletas de cascadeamento e diminuem a velocidade de fluxo dos agregados no secador. Após a zona de cascadeamento existem aletas mistas, proporcionando troca de calor por convecção, radiação e até condução, pois os agregados estão mais próximos da fonte de calor e permanecem mais tempo junto às aletas. No final do secador não ocorre mais cascadeamento e os agregados percorrem o tambor na parte inferior deste, recebendo calor principalmente por radiação, aquecendo os agregados até a temperatura definida em projeto. O ângulo do secador com a horizontal e a velocidade de giro do mesmo também determinam o tempo de permanência dos agregados no sistema térmico. Quanto menor for tal ângulo e a velocidade, maior será este tempo e a capacidade de secagem, sendo a necessidade de transporte de agregados ao longo do secador uma restrição em alongar muito o tempo de permanência. Também o comprimento do secador é proporcional à capacidade de secagem, independentemente do aquecimento.

➤ Após passar por todo o sistema térmico da usina, os agregados devem estar secos e na temperatura definida em projeto. Na prática, aceita-se até 0,3% de umidade residual dos agregados, mas o objetivo é sempre reduzir ao máximo a umidade residual, sempre buscando a eliminação total.

➤ Dependendo da geometria dos poros e dos minerais constituintes nessas cavidades, o agregado pode demorar muito para secar completamente e, por vezes, a pedra é seca na superfície, ocorrendo adesão com o CAP no misturador mesmo com a água temporariamente confinada nos poros. Nesses casos, após certo período, a água começa a ferver dentro dos poros e rompe a ligação adesiva com o CAP. Verifica-se o gotejamento de água no caminhão logo após a usinagem e/ou durante a aplicação. Essa perda de adesividade não somente prejudica a coesão da mistura, como diminui o volume de vazios, pois a parcela de CAP que seria absorvida nos poros dos agregados não o é, sobrando CAP na mistura, o que reduz o volume de vazios. Nesses casos, os agregados devem ficar mais tempo na zona inicial do secador, onde ocorre a troca de calor por convecção. Se essa adequação não for suficiente, deve-se pensar em trocar os agregados e evitar tanto usinas com secador de fluxo paralelo quanto aquelas com mistura interna mesmo que de contra-fluxo. Estas tecnologias têm menor eficiência na remoção de umidade

dos agregados. . Esse caso é comum quando se trabalha com areia de rio ou com agregados com alto índice de absorção e grande quantidade de argilominerais da classe das esmectitas.



➤ Quando se trabalha com agregados ácidos com alta absorção e não há disponibilidade de cal de origem calcítica, é comum o uso de agentes melhoradores de adesividade. Normalmente chamado de Dope, esse aditivo reduz a tensão superficial do CAP e assim melhora a adesividade mesmo com agregados levemente úmidos. Também o tipo de CAP pode auxiliar na adesividade. Cimentos asfálticos mais viscosos aumentam a espessura da película de ligante envolto às arestas dos agregados, o que melhora a coesão da mistura. Técnicas mais recentes como Warm Mix Asphalt (WMA) ou misturas mornas também possibilitam adesão com pequeno grau de umidade dos agregados.

➤ Independentemente das opções de materiais, os agregados disponíveis na obra devem estar armazenados em local coberto, principalmente os mais finos, pois apresentam maior área superficial e assim retêm maior porcentagem de umidade. Quando os agregados são porosos e com argilominerais, a cobertura se torna ainda mais essencial. A produção de uma usina de asfalto é inversamente proporcional à umidade dos agregados. Logo, quanto menor a umidade, menor será o consumo de combustível da usina, além dos benefícios relacionados com a qualidade da mistura. A economia de combustível alcançada com cobertura dos agregados e preparação do ponto de armazenamento, por exemplo, pode facilmente pagar o investimento em alguns meses e passar a gerar retorno financeiro. Mais informações: www.ciber.com.br.