

# FATOS & ASFALTOS

INFORMATIVO QUADRIMESTRAL GRECA Asfaltos | abril 2011 | ANO 8 | Nº 23



**Impresso  
Especial**

9912217088/2008 - DR/PR  
GRECA DIST. DE  
ASFALTOS LTDA.  
CORREIOS...



## ECOFLEXPAVE NA USINA DE ITAIPU

**PRODUTO:**

G-BOND Aditivo Orgânico Melhorador de Adesividade

**BIBLIOTECA DO ASFALTO:**

Tratamentos Superficiais

**OBRA EM DESTAQUE:**

Asfalto Ecológico na Usina Hidroelétrica de ITAIPU

**WWW.GRECAASFALTOS.COM.BR**

Todas as edições do Fatos & Asfaltos estão disponíveis em nosso site. Acesse e faça o download!

# A GRECA ASFALTOS NO 6º SEMINÁRIO NACIONAL MODERNAS TÉCNICAS RODOVIÁRIAS

O evento aconteceu na sede da ACE – Associação Catarinense de Engenheiros, em Florianópolis, entre os dias 21 e 24 de Novembro de 2010, e compôs-se de 23 PALESTRAS, 16 TRABALHOS TÉCNICOS, 1 VISITA TÉCNICA e FEIRA DE NEGÓCIOS, com exposição de produtos, materiais e serviços tecnologicamente avançados. A Feira reuniu empresas dispostas em estandes entre os quais o da GRECA Asfaltos, onde a empresa pode receber e interagir com um grande número de amigos e clientes de todo o Brasil.

No seminário foram discutidas as novas tecnologias em uso no setor rodoviário no Brasil e no mundo e foi uma oportunidade de debater sobre o modelo atual de gestão do setor rodoviário no Brasil, principalmente no que diz respeito às técnicas de Planejamento, Projeto, Construção e Manutenção. O seminário contou com a participação de 370 seminaristas de 17 Estados, 40 expositores, 25 palestrantes e 16 apresentadores de Trabalhos Técnicos.

Os temas abordados traduziram modernidade e possibilitaram uma atualização técnica aos participantes. A GRECA asfaltos participou com a apresentação da 3ª Geração do Asfalto Borracha, com palestra proferida pelo Diretor Técnico, Eng. José Carlos Massaranduba, e cujas características e vantagens foram discutidas e detalhadas com ênfase na otimização quanto ao desempenho, após usinagem às baixas temperaturas preservando ainda mais as características físicas do ligante; características estas já antes associadas ao desempenho que a incorporação do pó moído de pneus inservíveis promove aos ligantes asfálticos.



**Elaborado por:** Eng. José Carlos M. Massaranduba,  
Diretor técnico GRECA



Para saber mais sobre as nossas notícias clique em  
"Central de Notícias" na home page do nosso site:

[www.grecaasfaltos.com.br](http://www.grecaasfaltos.com.br)

# PROGRAMA NA MÃO CERTA



## Na mão certa

A GRECA Asfaltos, reforçando seu compromisso com a sustentabilidade, deu início às ações de manutenção do Programa Na Mão Certa.

O Programa é um estímulo criado pela Organização Childhood Brasil e busca o comprometimento de empresas e governo ao ressaltar o problema da exploração sexual de crianças e adolescentes nas rodovias do país.

A GRECA, após firmar sua participação assinando o Pacto Empresarial, apresentou o Programa para seus motoristas durante a reunião de fevereiro do Programa Estrelas do Asfalto. Os participantes, além de assistirem ao vídeo institucional, receberam kits com camisetas e cartilhas do Programa. Os impressos serão distribuídos mensalmente e tem como função, criar um canal de comunicação com os caminhoneiros.

“Após a palestra de lançamento percebemos que os motoristas tiveram boa aceitação e entendimento sobre a

finalidade do programa e como podem contribuir como agentes de proteção e mudanças”, explica Sandro Cavalline, Gerente de Logística.

Além da distribuição das cartilhas e conversas informais com motoristas, o plano de ação concentra a comunicação na intranet, site institucional, jornal interno e no Fatos & Asfaltos.

Para conhecer o Programa Na Mão Certa, acesse [www.namaocerta.org.br](http://www.namaocerta.org.br)



## GRECA TRANSPORTES MOTORISTA E EMPRESA PADRÃO

Em fevereiro, a GRECA Transportes recebeu o Certificado Motorista e Empresa Padrão. O certificado oferecido pela REPAR é de extremo valor e representa o reconhecimento por uma empresa que atua com altos níveis de qualidade e critérios SMS - Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

Nos últimos três anos a GRECA Transportes iniciou ampliação significativa da sua frota de caminhões e quadro de motoristas. O crescimento exigiu planejamento na contratação de pessoas, reestruturação do setor de manutenção e principalmente preparação da equipe de profissionais e motoristas. A GRECA busca capacitar e desenvolver os motoristas para atingir o máximo desempenho durante operação de carga, descarga e dirigibilidade, o que representa retorna através de resultados expressivos.



# ADITIVO ORGÂNICO MELHORADOR DE ADESIVIDADE G-BOND

A adesão entre materiais é regida por fatores físicos e químicos, onde a adesividade entre os compósitos de misturas asfálticas tem como fator preponderante a carga elétrica de cada um dos materiais que compõe a esta mistura.

A adesividade ideal é caracterizada pelas resistências coesivas e adesivas ante ao deslocamento das partículas de agregados fixados pelo ligante asfáltico.

A efetividade da adesividade é função das características mineralógicas dos agregados pétreos assim como das características físico-químicas do ligante asfáltico que compõe a mistura.

Por sua vez a adesividade agregado – ligante asfáltico é comprometida, na maioria das vezes, pela ação da água; que apresenta a capacidade de deslocar a película de ligante e desta forma acaba comprometendo as resistências coesivas e adesivas da mistura asfáltica.

Há vários anos os fenômenos de adesividade dos materiais pétreos brasileiros veem sendo estudados pelos DER's - Departamentos de Estrada de Rodagem, DNIT - Departamento de Infraestrutura de Transportes e técnicos rodoviários; estudos estes que culminaram na elaboração de Normas Brasileiras que fixam os procedimentos de avaliação dos Aditivos Orgânicos Melhoradores de Adesividade.

Como solução a este fenômeno intrínseco das misturas asfálticas do tipo CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) a GRECA Asfaltos dispõe para engenharia rodoviária o G-Bond, que se trata de um agente orgânico melhorador de adesividade; resultado de intenso desenvolvimento realizado nos Centros de Pesquisas GRECA Asfaltos.

O G-Bond é o produto de reação química de compostos orgânicos e tensoativos de cadeia longa que lhe confere desempenho ímpar mesmo quando utilizado a temperaturas acima das ditas usuais.

A estrutura molecular do G-Bond concede ao produto características amigáveis ao meio ambiente, além de uma estabilidade térmica ao longo tempo superior a observada nos produtos congêneres.

O G-Bond apresenta fácil miscibilidade em qualquer tipo de asfalto seja este modificado por polímeros ou borracha moída de pneus.

O uso de G-Bond em qualquer tipo de ligante asfáltico não altera as

características físico-químicas do ligante, ou seja, ao se aditar qualquer tipo de ligante asfáltico com G-Bond o ligante não sofre alterações em suas especificações.

O aditivo G-Bond deve ser adicionado ao ligante asfáltico quando se pretende utilizar agregados que apresentem problemas de adesividade.

O uso do aditivo G-Bond ser seguido obedecendo a porcentagem sobre o ligante asfáltico após ensaios preconizados nas normas DNIT e da ABNT.

O G-Bond pode ser adicionado ao ligante asfáltico nos próprios caminhões transportadores que durante o transporte e descarga irão efetivar a homogeneização do produto, ou ainda pode ser acionado nos tanques estacionários das usinas de asfalto desde que os mesmos contem com sistema de circulação ou agitadores no caso da adição na usina se recomenda que a circulação ou agitação se de por um período entre 10 a 20 minutos.

Seguindo a política de produtos ecológicos a GRECA Asfaltos comercializa Aditivo Orgânico Melhorador de Adesividade G-Bond em sua forma concentrada em baldes de 18 kg, desta forma poupando recursos naturais envolvidos na fabricação de embalagens.

**Elaborado por: Wander Omena, Gerente de PD&I da GRECA Asfaltos**



Nesta edição apresentamos a primeira parte de estudos sobre tratamentos superficiais. Na edição 24 do Fatos & Asfaltos faremos o acompanhamento das etapas de realização do serviço.

Trata-se de revestimento asfáltico constituído de aplicações sucessivas de ligante betuminoso, intercaladas pela aplicação de camadas de agregado mineral, denominadas por TSS para tratamentos superficiais simples, TSD para duplos e TST para triplos. Quanto aos ligantes, podem ser utilizados asfaltos e emulsões, sendo este último um processo a frio, no qual devemos considerar a percentual residual equivalente ao processo realizado com asfaltos a quente, que não é muito utilizado atualmente, por requerer altas temperaturas de espargimento, salvo a nova tecnologia que a GRECA Asfaltos desenvolveu com asfalto modificado por pó de borracha de pneus inservíveis, a qual está sendo difundida no Brasil.

A viabilidade dos tratamentos superficiais se dá pela fácil aplicação, de forma quase artesanal, absorvendo mão-de-obra local e não necessariamente especializada, além de baixo investimento em regiões carentes de infraestrutura, tomando-se maiores cuidados na avaliação da superfície, clima, tráfego, seleção de materiais e na sua execução.

O tratamento superficial mais usual no Brasil é o Tratamento Superficial Duplo (TSD) realizado com RR-2C convencional ou RR-2C modificada por polímeros (RR-2C-EP). O TSD consiste, principalmente, da aplicação de duas camadas de ligante asfáltico e britas, geralmente brita 1 ou ¾ como primeira camada e pedrisco ou brita 3/8 na segunda camada, sendo fechado com um fog de emulsão ou camada selante. De antemão podemos considerar que essa camada de rolamento terá a espessura total equivalente ao diâmetro da brita que será considerada na primeira camada, já que a segunda camada será apenas para o preenchimento dos vazios deixados pela primeira, não podendo ficar sobreposta.

A distribuição do ligante é executada por um veículo-espargidor de bom desempenho, com dispositivo de aquecimento adequado e que promova esse aquecimento a temperatura correspondente ao ensaio de viscosidade Saybolt Furol, ou seja, 50°C. Também deverá dispor de boa pressão de bomba, e que tenha uma distribuição uniforme do ligante através de bicos sádios que promovam bom recobrimento, evitando-se as falhas de bico altamente danosas ao desempenho da capa. Deve-se fazer essa verificação, antes do serviço, utilizando-se água para teste dos bicos e pressão (figura 1).



Figura 1 - Teste da barra de espargimento

Os teores de ligantes correspondem em média a 10% do peso total dos agregados, distribuídos entre as camadas (Ex: TST = 30 kg/m<sup>2</sup> de brita => 3,0 l/m<sup>2</sup> de Emulsão);

A primeira aplicação de material asfáltico é feita diretamente sobre a base ou sobre o revestimento asfáltico, e recoberta imediatamente com agregado graúdo constituindo a primeira camada de tratamento. A segunda camada é semelhante à primeira, porém utilizando-se agregado miúdo para fechamento de seus vazios, com taxas definidas previamente por projeto em laboratório mediante envio de amostras dos agregados (figura 2).



Figura 2 - Seleção dos agregados minerais

Exemplificaremos a questão da espessura dos tratamentos superficiais, no caso como TSD, considerando que seja utilizada na primeira camada, a brita ¾" (brita 1), então a espessura da capa com TSD terá 1,90 cm e a segunda camada será com brita 3/8", na taxa específica para o fechamento dos vazios deixados pela brita ¾", de maneira que depois de concluído o serviço, possamos olhá-lo de cima e ver as duas faces das camadas, uma ao lado da outra. Se estivermos enxergando somente a última camada significa que esta foi espalhada em excesso, ficando sobreposta, o que poderá acarretar em desprendimento da mesma, provocando riscos e transtornos aos usuários.

Quanto à aquisição dos agregados minerais, recomenda-se que se atenda também às normas de classificação em relação às faixas indicadas pelo contratante, ao índice forma, adesividade, abrasão e contaminação (pó aderido). Recomenda-se também lavar-se o agregado para a eliminação da contaminação, a qual poderá resultar em maiores consumos de ligante asfáltico em relação à taxa indicada por projeto, onde se considera o material lavado.

Na aquisição dos ligantes asfálticos, é recomendável se fazer os ensaios de recebimento, onde serão verificados o atendimento às exigências normativas de resíduo, viscosidade, peneira e etc.

Muitas estradas já foram pavimentadas no Brasil dentro da tecnologia dos tratamentos superficiais, destacando estados como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Minas Gerais e São Paulo, além da região Nordeste. Rodovias executadas já com a condição de asfaltos emulsionados, porém distantes ainda da tecnologia de modificação por polímeros; rodovias estas que duraram além das expectativas e contemplaram a necessidade nacional de se obter um mínimo de infraestrutura com baixo custo.

Os tratamentos superficiais ainda são viáveis para uma grande parcela das nossas rodovias, principalmente as rurais onde o pequeno agricultor necessita de boas condições de deslocamento para escoar a sua produção, e a população de pequenas vilas e municípios ter fácil e rápido acesso aos benefícios do pronto atendimento à saúde e educação disponíveis em outras localidades, além do inegável

desenvolvimento que aquela localidade passa a ter, oxigenado pela irrigação do progresso drenado pela nova artéria.

Com o advento da modificação das emulsões por polímeros, a coesão da camada de tratamento superficial melhorou e hoje há uma disseminação de sua aplicação até no processo de restauração de pavimentos. Aplica-se essa tecnologia sobre camadas asfálticas envelhecidas, desgastadas e microfissuradas, e com os seus problemas estruturais resolvidos, como uma camada antirrefletora de trincas para posteriormente aplicar-se a camada final de rolamento. O conceito baseia-se no fato de que a energia da trinca provocada pela aplicação da carga proveniente dos eixos dos veículos, se dissipe na camada de tratamento superficial otimizado pela utilização de polímero, fazendo com que a mesma não chegue à capa de rolamento.

A GRECA Asfaltos continua a acreditar na viabilidade dessa tecnologia simples e adequada à realidade capital do Brasil. Para tanto criou sua linha de produtos modificados por polímeros, entre os quais se destaca a emulsão de alto desempenho para essa tecnologia, denominada RR-2C-EP, além de atender rigorosamente as especificações vigentes.

#### Elaborado por:

Eng. José Carlos M. Massaranduba - Diretor técnico GRECA

ENg. José Antonio Antescezezem Junior - Gerente de PD&I - GRECA Asfaltos.

## EMULSÃO ASFÁLTICA CATIÔNICA ESPECIAL MODIFICADA POR POLIMERO ELASTOMÉRICO

### Tipo Ruptura Rápida - RR-2C-EP

CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO (1)		LIMITE Ruptura Rápida RR-2C-EP
		ABNT NBR	ASTM	
<b>ENSAIOS PARA A EMULSÃO</b>				
Viscosidade Saybolt-Furol, s, a 50°C	SSF	14491	D244	100-400
Sedimentação, máx.	% massa	6570	D6930	5
Peneiração 0,84 mm, máx.	% massa	4393	D6933	0,1
Resistência à água, mín. de cobertura (2)	%	6300	D224	80
Agregado seco				
Agregado úmido	-	6567	D244	Positiva
Carga de partícula	-	6299	D244	-
pH, máx.	-	6568	D244	3
Destilação - solvente destilado a 360°C, máx.	% volume	14376	D6934	67
Resíduo seco, mín.	% massa	6569	D6936	50
Desemulsibilidade, mínima	% massa			
<b>ENSAIOS PARA O RESÍDUO DA EMULSÃO OBTIDO PELA ABNT NBR 14896</b>				
Penetração a 25°C, 100g, 5s	0,1 mm	6576	D5	45 - 150
Ponto de amolecimento, mín.	°C	6560	D36	55
Viscosidade Brookfield a 135°C, SP21, 20RPM, mín.	cP	15184	D4402	600
Recuperação elástica a 25°C, 20 cm, mín.	%	15086	D6084	70

(1) A equivalência das normas NBR e ASTM é parcial, sendo que, preferencialmente, os ensaios devem ser realizados pelas normas NBR.

(2) Se não houver envio de amostra ou informação da natureza do agregado pelo consumidor final, o distribuidor deverá indicar a natureza do agregado usado no ensaio no Certificado da Qualidade.

# ASFALTO ECOLÓGICO NA USINA HIDROELÉTRICA DE ITAIPU

Ao lembrarmos a epopeia que representou a construção da usina hidrelétrica de Itaipu, ressaltamos a valorização do homem como capaz de gerar obras gigantescas como essa, a qual é reverenciada pelo mundo inteiro como, além de grandiosa, uma bela obra de engenharia. Desde a sua concepção e os primeiros estudos realizados para a sua viabilização, não se imaginava o desenvolvimento acelerado que esse empreendimento provocaria na região. A usina de Itaipu não trouxe somente a energia planejada e necessária às duas nações investidoras, Brasil e Paraguai; canalizou também através da força das águas do Rio Paraná o incontestável desenvolvimento em toda a sua volta.

Foi em 1973, após os técnicos percorrerem o rio de barco em busca do ponto mais indicado para a construção da barragem, brasileiros e paraguaios indicam um trecho do rio conhecido como Itaipu, que, em tupi, quer dizer "a pedra que canta". Já no ano de 1974 deu-se início à sua construção com a portentosa mobilização de trabalhadores e máquinas, tanto que entre 1975 e 1978, mais de 9 mil moradias foram construídas nas duas margens para abrigar os trabalhadores. À época, Foz do Iguaçu era uma cidade com apenas duas ruas asfaltadas e cerca de 20 mil habitantes, em dez anos, a população passa para pouco mais de 101.000 habitantes.

As obras da barragem chegam ao fim em outubro de 1982. Mas os trabalhos na Itaipu não param. O fechamento das comportas do canal de desvio, para a formação do reservatório da usina, dá início à operação Mymba Kuera (que em tupi-guarani quer dizer "pega-bicho"). A operação salva a



vida de 36.450 animais que viviam na área a ser inundada pelo lago, dando início a uma forte conscientização voltada à preservação do meio ambiente, minimizando o impacto que uma obra de tal monta provoca.

Ainda hoje a usina de Itaipu é a maior usina hidrelétrica do mundo em geração de energia. Com 20 unidades geradoras e 14.000 MW de potência instalada, fornece 16,4% da energia consumida no Brasil e abastece 71,3% do consumo paraguaio. Mas não é só isso, ela promove importantíssimas ações sociais, ambientais e ecologicamente corretas em uma considerável área de abrangência. Uma dessas ações ecológicas deu-se recentemente através da restauração de sua malha viária interna com a utilização de concreto betuminoso à quente, dosado com ligante asfáltico modificado por pó de borracha de pneus inservíveis, o ECOFLEX, fornecido pela GRECA Asfaltos pioneira na tecnologia do asfalto borracha no Brasil, e executado pela Via Venetto Construtora.

A GRECA Asfaltos sente-se orgulhosa em fazer parte, agora, de um pouco dessa magnífica história, nem que seja em meio a uma camada de concreto betuminoso, muito fina, quase que insignificante face à imponência de seu concreto armado, mas igualmente importante para o dia a dia daqueles que por ali se deslocam com segurança para garantir o bom funcionamento da maior máquina geradora de energia limpa e renovável da Terra. No Brasil já são mais de 4,0 milhões de pneus inservíveis que a GRECA Asfaltos deu destinação nobre ao incorporá-los através de seu pó moído nos ligantes asfálticos, melhorando o seu desempenho ao invés de se transformarem em um grave passivo ambiental. A contabilidade ecológica se reverte em

4.000 km de rodovias pavimentadas em nosso País, somente com a tecnologia da GRECA Asfaltos. E esse número cresce a cada dia em favor da saúde pública, livrando a população de mais focos de proliferação de mosquitos transmissores de doenças e da contaminação de nossos recursos naturais, levando em consideração que um pneu demoraria mais de 600 anos para se decompor.

A usina hidroelétrica de Itaipu presta a sua importante contribuição também nessa área, pois através de seus 21 km de vias internas, recapeadas com a utilização do ECOFLEX, o asfalto ecológico e flexível da GRECA Asfaltos, retira em torno de 21.000 pneus inservíveis de circulação, além de adquirir um produto de excelente qualidade, já testado e aprovado pelo meio acadêmico e setor rodoviário nacional ao longo dos 10 anos, desde o seu lançamento.

**Fonte:** site da Usina de Itaipu [www.itaipu.gov.br](http://www.itaipu.gov.br)

