

### DESCRIÇÃO

A S&P Carbophalt® G é uma grelha de fibra de carbono pré-revestida de betume oxidado com uma taxa mínima de 220 g/m<sup>2</sup>, que garante eficazmente a aderência entre camadas quando aplicada por termofusão, prevenindo a reflexão de fissuras e contribuindo para o reforço estrutural do pavimento.

### CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Pavimentos rígidos, semi-rígidos ou flexíveis
- Pavimentos aeroportuários: pistas, taxiway, etc
- Pavimentos rodoviários: estradas municipais, estradas nacionais, auto-estradas, estradas urbanas, etc
- Plataformas logísticas e portuárias
- Pavimentos em zonas de elevada amplitude térmica, onde se fazem sentir ciclos de gelo e degelo
- Pavimentos com capacidade estrutural reduzida

### VANTAGENS DO PRODUTO

- Contribui para o aumento da capacidade estrutural do pavimento, reduzindo as tensões no pavimento em aproximadamente 30 %
- Minimiza a espessura das camadas sobrejacentes, e por conseguinte a quantidade de material fresado
- Previne a reflexão de fissuras derivadas da fadiga do pavimento ou de diferenças térmicas, mesmo sob camadas delgadas
- Garante a aderência às camadas contíguas, devido à elevada taxa de betume no revestimento da grelha
- Fica aderida ao pavimento existente aquando da sua aplicação, facilitando os trabalhos seguintes
- A S&P Carbophalt® G é totalmente reciclável

CARACTERÍSTICAS GERAIS

### DADOS DO PRODUTO

#### Descrição Genérica

S&P Carbophalt® G

#### Taxa de Pré-Revestimento:

Não inferior a 220 g/m<sup>2</sup> de betume oxidado.

#### Constituição:

Longitudinal: Fibra de Vidro

Transversal: Fibra de Carbono

#### Aparência:

Totalmente revestida de betume.

Face superior polvilhada com areias calibradas de quartzo.

Face inferior com película não aderente para queima.

#### Dimensões:

Largura dos rolos: 0,97 m; 1,50 m ou 1,95 m;

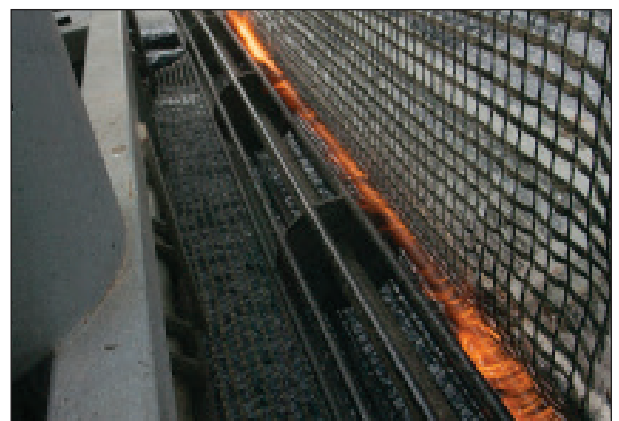
Comprimento dos rolos: 50 m

#### Abertura da malha:

15 mm x 15 mm

#### Armazenamento:

Segundo a identificação; em local coberto; protegidas do sol e da chuva; em lugar fresco e seco; fechadas nas embalagens originais.



## PREPARAÇÃO

### Preparação da superfície:

Fresagem ou microfresagem do pavimento para melhorar a aderência da grelha ao pavimento existente.

Limpeza do pavimento a fim de eliminar matérias soltas, desagregações e poeiras que possam reduzir os níveis de aderência.

Limpeza e reparação das fissuras existentes com material selante, deixando uma superfície contínua e homogénea.

Aplicação da rega de colagem do tipo "termo-aderente" com betume modificado.

## APLICAÇÃO

- Aplicação da grelha após a rotura da emulsão betuminosa, afim de promover a adequada aderência à superfície existente.
- A aplicação da grelha deverá ser efectuada por equipamentos desenvolvidos e patenteados pela S&P Clever Reinforcement Company AG-Suíça. Para além de um aumento do rendimento, estes equipamentos permitem uma aplicação por termofusão: a grelha ao ser desenrolada passa por uma zona de queima que derrete a película e amolece o betume de revestimento da grelha. Ao mesmo tempo que a grelha adere ao pavimento é compactada pelos rolos compactadores incorporados no equipamento, para que a aderência da grelha ao pavimento existente fique garantida.
- Sobreposições mínimas: longitudinais – 2 cm (10 cm em curvas apertadas); transversais – 15 cm
- A largura do reforço com a S&P Carbophalt® G deverá ocupar a totalidade da via mesmo que os danos sejam pontuais, evitado assim que as tensões sejam dissipadas das extremidades da grelha para o pavimento.
- A grelha de reforço adapta-se bem a qualquer raio de curvatura. Em curvas apertadas devem ser efetuados os cortes necessários para evitar pregas na grelha.
- Concluída a instalação da grelha S&P Carbophalt® G deverá proceder-se à aplicação da camada de mistura betuminosa a quente, com uma espessura mínima de 2 cm.

## EMULSÃO

### Emulsão de aderência

Para uma distribuição uniforme da emulsão, a aplicação deverá ser feita através da rampa de espalhamento da cisterna, evitando a rega manual com cana.

A rega de colagem a utilizar deverá ser uma emulsão betuminosa do tipo "termo-aderente" modificada com polímeros (C60BP3 TA), cujas propriedades devem obedecer à norma EN13808:2016.

### Taxa de aplicação recomendada:

- entre 300–400 g/m<sup>2</sup> – Base em pavimento não fresado
- entre 400–500 g/m<sup>2</sup> – Base em pavimento fresado

## ADERÊNCIA

### Ensaio de aderência

A eficácia do reforço dum pavimento rodoviário com recurso a grelhas mede-se pelas características do material de reforço (resistência à tracção, extensão de rotura e módulo de elasticidade). Estas características técnicas são colocadas ao serviço se existir uma boa ligação entre a grelha e as camadas contíguas à grelha.

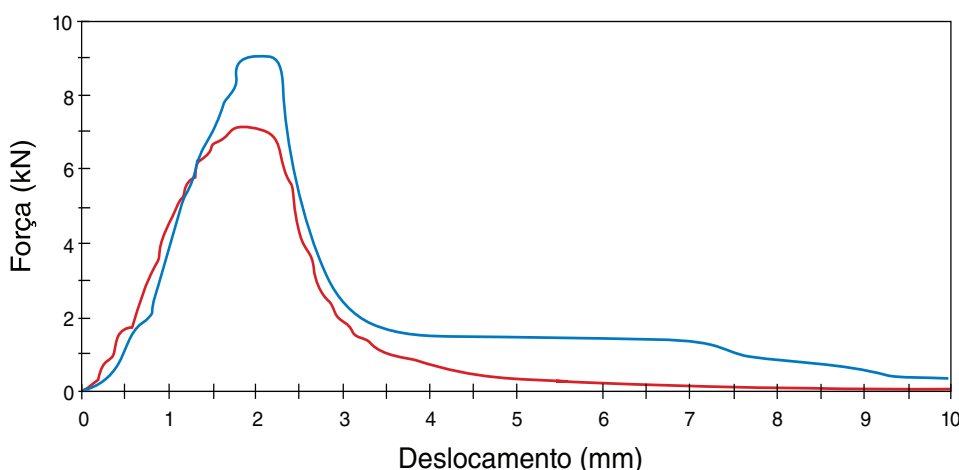
Para avaliar a aderência entre camadas deve-se recolher amostras em campo e ensaiá-las recorrendo ao ensaio de aderência segundo o método de Leutner, de acordo com a metodologia proposta no Appendix A.1 do Manual of Contract for Highway Works (2008).

Enquanto está em preparação, pelo European Committee for Standardization CEN/TC 227, o projecto de norma prEN12697-48 que avalia a ligação entre camadas de pavimentos rodoviários e aeroportuários, segue-se as normativas da Suíça (SN 640430), Áustria e Alemanha (ZTV Asphalt – StB 07) para definir os valores mínimos da Força de Corte:

- >15 kN na ligação entre a camada de desgaste e a camada de regularização
- >12 kN na ligação entre as restantes camadas de base

O Documento de Aplicação (DA 82) emitido pelo LNEC comprova através de ensaios realizados sobre provetes colhidos em campo, que a força de corte máxima entre as camadas adjacentes à grelha é superior a 20 kN.

S&P Carbophalt® G		Longitudinal	Transversal
Propriedades mecânicas	Unidades	Fibra de vidro	Fibra de carbono
Módulo de elasticidade	N/mm <sup>2</sup>	≥ 73 000	≥ 265 000
Alongamento	%	3 (±0,3)	1,5 (+0,2)
Resistência à tracção	kN/m	120	200
Secção da fibra	mm <sup>2</sup> /m	46 (51 cordões de fibra)	46 (52 cordões de fibra)
Marcação CE	De acordo com a EN 15381:2008		



**Fig.1:** Curva de ensaio de flexão com três pontos de apoio para provete sem reforço (vermelho) e para provete com fibra de carbono (azul).

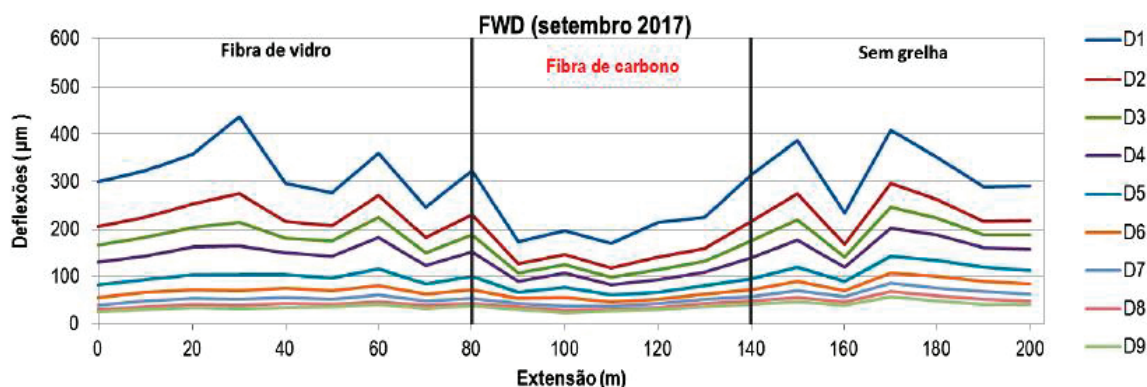
A energia dissipada até à pré-rotura assim como a energia quantificada pós rotura é sempre mais elevada quando a grelha é incorporada no pavimento, refletindo uma maior capacidade de absorção da energia aplicada ao longo do tempo.

Relatório de Ensaio: LNEC 162/2018-DT/NIT

### Condições de ensaio

Velocidade de aplicação da carga de 50,8 mm/min - Temperatura de ensaio de 20 °C

Provetes ensaiados no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)



**Fig.2:**

Ensaio de carga em campo com deflectómetro de impacto (FWD), num trecho com e sem aplicação da grelha de fibra de carbono.

Apresentam-se as deflexões normalizadas, para uma força de 65 kN. Verifica-se uma maior homogeneidade do comportamento das camadas expressa nos valores dos módulos de deformabilidade obtidos. Estes correspondem a camadas betuminosas com boa integridade, sendo evidente a contribuição da grelha de reforço aplicada.

Medições efectuadas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

DOCUMENTO DE APLICAÇÃO



O Documento de Aplicação (DA) com a referência DA 82, emitido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para a Grelha de Fibra de Carbono, avalia as características da grelha, as condições de produção e de utilização em reforço de pavimentos.

Foi emitido um parecer técnico favorável relativamente à utilização da grelha de fibra de carbono S&P Carbophalt® G em pavimentos flexíveis e semirrígidos.

MARCA-CE



S&P Carbophalt® G é um produto conforme a EN 15381:2008.

HIGIENE E SEGURANÇA

As fichas de segurança podem ser obtidas através dos nossos serviços de apoio ao cliente pelo nº de telefone +351 212 253 371 ou email [info@reinforcement.pt](mailto:info@reinforcement.pt).

Os produtos da gama S&P são para uso industrial. Devem ser instalados por pessoal especializado e por profissionais competentes com formação adequada. Devem ser seguidas as instruções de instalação adequadas que constam nos manuais de aplicação S&P e nos diversos "Guidelines", documentos / notas técnicas existentes.

É da responsabilidade do dono de obra, seu representante ou empreiteiro determinar a adequação e utilização dos produtos S&P. Antes de usar qualquer produto S&P deve consultar um profissional qualificado para o aconselhamento técnico sobre os nossos produtos, sendo as informações fornecidas baseadas nos nossos melhores conhecimentos científicos e práticos.

São reservados os direitos à alteração do produto.

São aplicáveis as condições gerais de venda e de transporte.

É considerada válida a versão mais recente da Ficha Técnica disponibilizada pelos nossos serviços técnicos.

Clever Reinforcement Ibérica, Lda  
 Rua José Fontana, N° 76  
 P2845-408 Amora  
 Telefone: +351 212 253 371  
 Fax: +351 212 252 436  
[info@sp-reinforcement.pt](mailto:info@sp-reinforcement.pt)  
[www.sp-reinforcement.pt](http://www.sp-reinforcement.pt)

