

# FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

## Sika® CarboDur® S

### Lâminas de fibra de carbono para reforço estrutural

#### DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Sika® CarboDur® são lâminas pultrudadas de polímero reforçado com fibras de carbono (PRFC) para reforço de estruturas de concreto, madeira, alvenaria, aço e estruturas de polímeros reforçados com fibras.

Sika® CarboDur® é aderida à estrutura como reforço por colagem externa utilizando-se adesivo epóxi SikaDur®-30 (para a aplicação do produto em temperaturas normais) ou Sikadur®-30 LP (para a aplicação do produto em temperaturas altas).

Sika CarboDur® é aderida à estrutura em sulcos de reforço embutidas próximas à superfície (sistema NSM) utilizando-se adesivo epóxi tipo Sikadur®-30 ou Sikadur®-330, se a aplicação do produto for realizada a uma temperatura normal. Se a temperatura de aplicação do produto for elevada, utiliza-se o adesivo epóxi SikaDur®-30 LP. O adesivo epóxi Sikadur®-300 pode ser utilizado, porém somente em aplicações horizontais; adicionalmente, os adesivos Sikadur®-33, Sika® AnchorFix®-3+ e Sikadur® AnchorFix®-4, fornecidos em cartuchos, podem ser usados.

Para mais detalhes sobre as características dos adesivos consulte a respectiva ficha técnica do produto.

#### USOS

Sika® CarboDur® S deve ser usado apenas por profissionais experientes.

Os sistemas Sika® CarboDur® são usados para melhorar, incrementar ou reparar o desempenho e resistência das estruturas:

Incremento da capacidade de carga:

Aumento da capacidade de lajes de piso e vigas;  
Aumento da capacidade de pontes para alteração do "Trem Tipo";

Instalação de equipamentos pesados;  
Estabilização de estruturas para vibração;  
Alteração do uso do edifício.

Danos em Elementos Estruturais devido a:

Deterioração dos materiais de construção originais;  
Corrosão das armaduras;  
Acidentes (Impacto de veículos, fogo, terremotos).

Melhoria das Condições de Serviço e Durabilidade:

Redução das deformações e das aberturas de fissuras;  
Alívio de cargas na armadura;  
Redução da fadiga.

Mudanças no Sistema Estrutural:

Remoção de paredes e/ou colunas;  
Remoção de pisos e seções de muros para criar acessos.

Resistência a possíveis eventos:

Aumento da resistência da estrutura aos terremotos, explosões, etc.

Defeitos de Projeto ou Execução:

Armadura insuficiente / inadequada;  
Seções insuficientes / inadequadas.

#### CARACTERÍSTICAS / VANTAGENS

Não corrosivo;  
Altas resistências mecânicas;  
Excelente durabilidade e resistência à fadiga;  
Sem limite de comprimento, não requer juntas;  
Baixa espessura do sistema, simples execução de cruzamentos de lâminas;  
Fácil de transportar (rolos);

Baixo peso, muito fácil de instalar, especialmente sobre-cabeça;  
Requer mínimo preparo das lâminas e aplicável em mais de uma camada;  
Extremidades sem fibras expostas devido ao processo de pultrusão;  
Aprovações e certificações em diversos países no mundo.

## CERTIFICADOS / NORMAS

- França: CSTB – Avis Technique 3/10-669, SIKA CARBODUR SIKA WRAP
- Noruega: NBI Teknisk Godkjenning, NBI Technical Approval, No. 2178, 2001, (Norwegian).
- Eslováquia: TSUS, Building Testing and research institutes, Technical approval NoTO – 09/0080, 2009: Systém dodatocného zosilnovania zelezobetonových a drevených konštrukcií Sika CarboDur® (Slovak).
- Polónia: Technical Approval ITB AT - AT-15-5604/2011: Zestaw wyrobów Sika CarboDur do wzmacniania i napraw konstrukcji betonowych (Polish)
- Polónia: Technical Approval IBDiM Nr AT/2008-03-0336/1 „Płaskownicy. prety, kształtki i maty kompozytowe do wzmacniania betonu o nazwie handlowej: Zestaw materiałów Sika CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektów mostowych (Polish)
- Fib, Technical Report, bulletin 14: Externally bonded FRP reinforcement for RC structures, July 2001 (International).
- EUA: ACI 440.2R-08, Guide for the Design and construction of Externally Bonded FRP Systems for strengthening concrete structures, Julio 2008, (USA).
- Reino Unido: Concrete Society Technical Report No. 55, Design guidance for strengthening concrete structures using fibre composite material, 2012 (UK).
- Suíça: SIA 166:2004 Klebebewehrungen .
- Itália: CNR-DT 200/2004 – Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures.

## DADOS DO PRODUTO

<b>Embalagem</b>	Rolos de 100 m ou 250 m ou conforme comprimento total encomendado.
<b>Aspecto / Cor</b>	Matriz epóxi reforçada com fibras de carbono, cor preta.
<b>Prazo de validade</b>	Validade ilimitada.
<b>Condições de estocagem</b>	O produto não expira desde que armazenado em local seco, protegido da luz direta do sol e com temperaturas máximas de 50°C. Transporte: Deve ser transportado na embalagem original, caso contrário, deve ser adequadamente protegido contra danos mecânicos.
<b>Densidade</b>	1.60 g/cm <sup>3</sup>

## Dimensões

Tipo	Largura	Espessura	Seção
214(*)	20 mm	3,0 mm	30 m <sup>2</sup>
512(*)	50 mm	1.2 mm	60 mm <sup>2</sup>
514(*)	50 mm	1.4 mm	70 mm <sup>2</sup>
614	60 mm	1.4 mm	84 mm <sup>2</sup>
626	60 mm	2.6 mm	156 mm <sup>2</sup>
812	80 mm	1.2 mm	96 mm <sup>2</sup>
814(*)	80 mm	1.4 mm	112 mm <sup>2</sup>
914	90 mm	1.4 mm	126 mm <sup>2</sup>
1012	100 mm	1.2 mm	120 mm <sup>2</sup>
1014(*)	100 mm	1.4 mm	140 mm <sup>2</sup>
1214	120 mm	1.4 mm	168 mm <sup>2</sup>
1512	150 mm	1.2 mm	180 mm <sup>2</sup>
1514	150 mm	1.4 mm	210 mm <sup>2</sup>

(\*) Modelos disponíveis na linha de produtos da Sika Brasil. Demais modelos disponíveis somente sob consulta. Consulte o Departamento Técnico da Sika Brasil.

Volume de fibras > 68 %

## DADOS TÉCNICOS

Resistência laminado à tração	Valor Médio	3 100 N/mm <sup>2</sup>	(EN 2561)
	Percentil de 5%	2 900 N/mm <sup>2</sup>	
	Valor Médio	3 100 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM 3039)
	Percentil de 5%	2 900 N/mm <sup>2</sup>	
	Valor Médio	3 200 N/mm <sup>2</sup>	(EN ISO 527)
	Percentil de 5%	2 800 N/mm <sup>2</sup>	

Valores referentes ao sentido longitudinal da fibra.

Módulo laminado de elasticidade em tensão	Valor Médio	170 000 N/mm <sup>2</sup>	(EN 2561)
	Percentil de 5%	165 000 N/mm <sup>2</sup>	
	Valor Médio	165 000 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM 3039)
	Valor Médio	155 000 N/mm <sup>2</sup>	(EN ISO 527)

Valores referente ao sentido longitudinal das fibras (conforme EN 2561)

Alongamento laminado de ruptura	Valor Médio	1.70 %	(EN 2561)
	Valores referente ao sentido longitudinal das fibras.		

Temperatura de Transição Vítreas >100 °C (EN 61006)

## INFORMAÇÃO DO SISTEMA

Estrutura do sistema	<p>A estrutura do sistema e a sua configuração devem ser atendidas integralmente como descrito, não podendo ser alteradas.</p> <p>Resina adesiva: Sikadur®-30 ou Sikadur®-30 LP</p> <p>Lâminas de fibra de carbono para reforço estrutural: CarboDur S</p> <p>Para informações detalhadas sobre Sikadur®-30 e Sikadur®-30 LP, juntamente com os detalhes de aplicação, consulte a ficha técnica do Sikadur®-30 ou Sikadur®-30 LP e o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Aderidos Externamente” Ref: 850 41 05 ou o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Embutidos (NSM - Near Surface Mounted Reinforcement)” Ref: 850 41 07.</p>
----------------------	---

## INFORMAÇÃO SOBRE A APLICAÇÃO

## Consumo

Largura da Lâmina CarboDur®	Consumo de Sikadur®-30(*)
50 mm	0.20 – 0.28 kg/m
60 mm	0.24 – 0.32 kg/m
80 mm	0.32 – 0.44 kg/m
90 mm	0.40 – 0.56 kg/m
100 mm	0.44 – 0.64 kg/m
120 mm	0.45 – 0.80 kg/m
150 mm	0.68 – 1.00 kg/m

(\*) Nota: Consumo teórico aproximado para espessura média de 2 mm de adesivo podendo variar de acordo com as condições do substrato. Não estão consideradas perdas devido à aplicação ou irregularidades do substrato.

## INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO

### QUALIDADE DO SUBSTRATO

#### Lâminas Sika CarboDur® aderidas externamente à superfície do concreto:

A resistência de aderência ideal para o substrato preparado é de 2,0 N/mm<sup>2</sup>, sendo admitido valor mínimo de 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

A resistência de aderência do substrato após o preparo da superfície deve sempre ser verificada.

Caso não seja possível alcançar estes valores, existem soluções alternativas:

- Lâminas Sika CarboDur® aplicadas como reforço embutido em sulcos abertos próximos à superfície (sistema NSM).

- Tecido SikaWrap®: Consulte a ficha do produto para os tecidos SikaWrap®.

O concreto deve ter no mínimo 28 dias (dependendo da resistência do concreto e condições de cura no local).

#### Lâminas Sika CarboDur® aderidas externamente aos outros substratos:

Para detalhes de aplicação do CarboDur® a todos os outros substratos (pedra, aço, madeira, fibra de polímero, etc.) consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Aderidos Externamente” Ref: 850 41 05.

#### Lâminas Sika CarboDur® embutidas em sulcos na superfície (sistema NSM):

Para detalhes de aplicação consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Embutidos” Ref: 850 41 07.

### PREPARAÇÃO DA BASE

O concreto deve ser preparado e limpo até que se obtenha uma superfície livre de nata de cimento e contaminantes e textura rugosa com porosidade aberta.

#### Para aplicação aderida externamente:

Consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Aderidos Externamente” Ref: 850 41 05

#### Para aplicação em sulcos próximos à superfície:

Consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Embutidos” Ref: 850 41 07

### MÉTODO DE APLICAÇÃO/ FERRAMENTAS

#### Para aplicação aderida externamente:

Consulte a ficha técnica dos produtos adesivos epóxi da Sika®:

- Sikadur®-30
- Sikadur®-30 LP

Por favor, consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Aderidos Externamente” Ref: 850 41 05

#### Para aplicação embutido em sulcos próximos à superfície:

Por favor consulte a respectiva ficha de produto:

- Sikadur®-30
- Sikadur®-30 LP
- Sikadur®-330
- Sikadur®-300
- Sikadur®-33
- Sika® AnchorFix®-4

Para detalhes de aplicação consulte o “Método de Aplicação Sika CarboDur® em Reforços Embutidos” Ref: 850 41 07

## LIMITAÇÕES

O projeto de reforço deve ser elaborado por profissional experiente e qualificado para dimensionamento com fibras de carbono.

**Este produto se destina a uso estrutural e sua aplicação deve ser conduzida com grande cuidado por profissionais experientes e qualificados.**

O sistema de reforço Sika® CarboDur® com as lâminas Sika® CarboDur® devem ser protegidas da exposição direta à luz do sol, umidade e/ou água. Por favor, consulte o Método de Aplicação e a ficha técnica do pro-

duto para selecionar adequadamente os materiais de revestimento quando o sistema estiver exposto ou parcialmente exposto.

Máxima temperatura de serviço permitida: aprox. +50°C. Nota: quando se utiliza o Sika® CarboHeater em conjunto com Sikadur®-30 LP esta temperatura pode ser elevada para no máx. +80°C (consulte a ficha técnica do produto Sika® CarboHeater).

Por favor, consulte o respectivo Método de Aplicação para conhecer as limitações e diretrizes.

- “Método de Aplicação Sika CarboDur” em Reforços Aderidos Externamente”
- “Método de Aplicação Sika CarboDur” em Reforços Embutidos”

**Nota:** Para mais detalhes acerca das informações acima mencionadas, consulte o Departamento Técnico da Sika.

## VALOR BASE DO PRODUTO

Todos os dados técnicos aqui contidos são baseados em testes de laboratórios. Medidas de valores em condições reais podem variar devido a condições fora de nosso controle.

## RESTRIÇÕES LOCAIS

Para maiores informações sobre manuseio, estocagem e disposição dos resíduos consulte a versão mais recente de nossa Ficha de Segurança do Material que contém os dados disponíveis, das propriedades físicas, de ecologia, de toxicidade, e outros dados de segurança pertinentes.

## ECOLOGIA, SAÚDE E SEGURANÇA

### REACH (CE) N.º 1907/2006

Para mais informações sobre manuseio, estocagem e disposição dos resíduos consulte a versão mais recente de nossa Ficha de Segurança do Material que contém os dados disponíveis, das propriedades físicas, de ecologia, de toxicidade, e outros dados de segurança pertinentes.

## NOTA LEGAL

As informações e, em particular, as recomendações relacionadas à aplicação e à utilização final dos produtos Sika® são fornecidas de boa-fé e baseadas no conhecimento e na experiência de uso desses produtos, desde que devidamente armazenados, manuseados e aplicados em condições normais. Na prática, as variações no estado do material, nas superfícies e nas condições de aplicação em campo são de tal forma imprevisíveis que nenhuma garantia a respeito da comercialização ou aptidão de um determinado produto para um determinado fim, nem quaisquer responsabilidades decorrentes de qualquer relacionamento legal entre as partes poderão ser inferidas dessas informações ou de quaisquer recomendações dadas por escrito ou por qualquer outro meio. Os direitos de propriedade de terceiros deverão ser observados. Todas as encomendas aceitas estão sujeitas às condições de venda e de entrega vigentes. Os usuários deverão sempre consultar as versões mais recentes das fichas técnicas de cada produto (disponíveis mediante solicitação).

### Sika S.A.

Av. Doutor Alberto Jackson Byigton,  
1525

Vila Menck, CEP-06276-000 - Osasco - SP

Fone: 0800 703 7340

bra.sika.com



### Ficha Técnica de Produto

Sika® CarboDur® S

Dezembro 2016, Versão 05.01

020206010010000040

SikaCarboDurS-pt-BR-(12-2016)-5-1.pdf