



Reabilitação

Reforço estrutural com sistemas Sika

PARA EMPREITEIROS

A CONSTRUIR CONFIANÇA





Competência em que pode confiar

A Sika oferece-lhe um vasto conhecimento, combinando a nossa avançada experiência técnica com uma ampla prática global, para desenvolver soluções praticamente à medida para a reparação, reabilitação e reforço de edifícios existentes e estruturas de engenharia civil.

Isto inclui produtos totalmente compatíveis e sistemas integrados que se adaptam a quase todos os projetos e exigências do local de obra. O aconselhamento e apoio ao cliente da Sika são incomparáveis, desde a fase de conceito, passando pelo design e detalhe, até à instalação prática e conclusão bem-sucedida da obra.

Tudo isto é sustentado por mais de 100 anos de experiência em projetos de todas as dimensões em todo o mundo.

CONTEÚDOS

04 Prolongamento da Vida Útil Funcional

06 Visão Geral dos Sistemas de Reforço Estrutural Sika

10 Sistema Sika CarboDur®

13 Sistema Sika CarboStress®

14 Sistema Sika CarboShear

16 Sistema de Reforço com Tecido SikaWrap®

Prolongamento da Vida Útil Funcional

O USO DE UM EDIFÍCIO OU DE UMA ESTRUTURA DE ENGENHARIA CIVIL pode mudar ao longo da sua vida útil. Por exemplo, a sua função pode ser alterada, as cargas podem aumentar e/ou podem ser exigidos padrões de construção mais elevados, tornando necessária a adaptação da estrutura. A Sika oferece soluções completas e integradas para todo o tipo de reforço e melhoria estrutural. Seja para aumentar a resistência à flexão, ao corte ou ao impacto, confinamento de pilares, os sistemas Sika, testados e comprovados, estão disponíveis para aplicação em estruturas portantes de betão armado, aço, madeira e alvenaria.

Aplicações Típicas



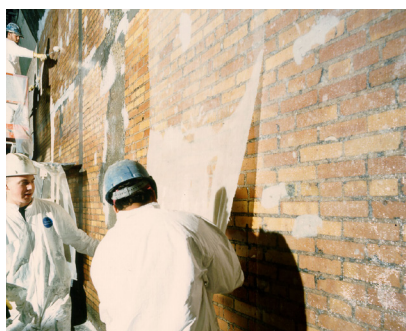
REFORÇO DE PILARES



REFORÇO DE VIGAS



REFORÇO PRÉ-ESFORÇADO



REFORÇO SÍSMICO / REPARAÇÃO DE DANOS CAUSADOS POR SISMOS



AUMENTO DA RESISTÊNCIA AO IMPACTO



PREVENÇÃO / REDUÇÃO DE FISSURAS

Desempenho Comprovado e Durabilidade

Os Sistemas de Reforço Estrutural Sika foram amplamente testados, tanto internamente como por entidades externas, sob diversas condições, garantindo o seu desempenho a longo prazo em diferentes ambientes, tendo em conta os seguintes aspetos:

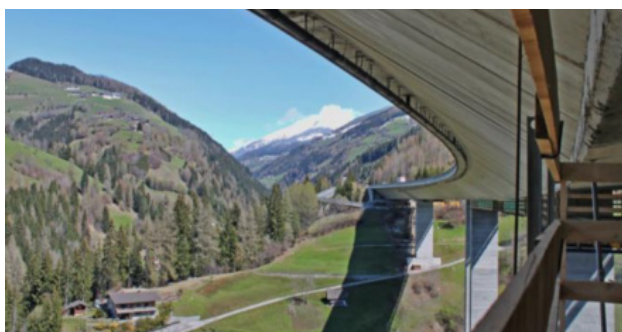
- Fadiga de longa duração
- Envelhecimento acelerado
- Exposição a ambientes alcalinos
- Instalação sob carga dinâmica

SIKA – Excelência no Reforço Estrutural

Sika propõe um valor acrescentado aos proprietários de edifícios e estruturas de engenharia civil, aos seus consultores e empreiteiros. A Sika oferece assistência técnica

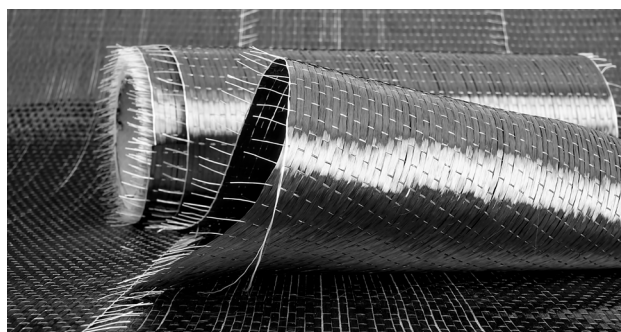
em todas as etapas do projeto, desde o levantamento das condições e o desenvolvimento do conceito inicial de reforço até à conclusão bem-sucedida e entrega do seu projeto.

SIKA – O SEU PARCEIRO NO LOCAL



- Líder de mercado global em produtos químicos para construção e edifícios
- Máxima qualidade técnica e experiência prática em reabilitação de betão e reforço estrutural
- Excelente reputação junto dos principais empreiteiros, aplicadores e donos de obra

SIKA – ENGENHARIA DE VALOR E INOVAÇÕES



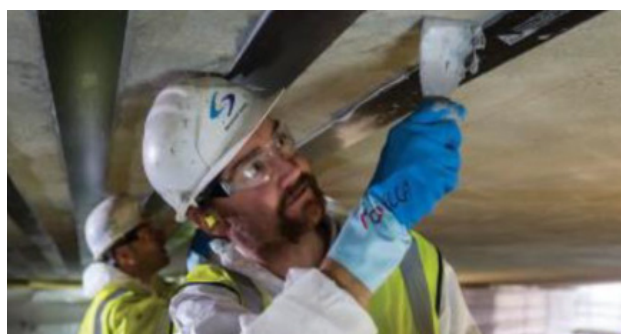
- Produtos e sistemas integrados de alta performance que podem aumentar a capacidade, eficiência, durabilidade e estética de edifícios e outras estruturas – em benefício dos nossos clientes
- Redes de empreiteiros especializados, formados e experientes pela Sika

SOLUÇÕES ÚNICAS DA SIKA PARA CONDIÇÕES ESPECIAIS



- Soluções para quase todos os diferentes requisitos de aplicação
- Tempos controlados de trabalho, cura e endurecimento para diferentes condições climáticas
- Soluções especiais de ancoragem final para uso em betão de menor resistência e outros substratos

SISTEMAS E TÉCNICAS DE APLICAÇÃO COMPROVADAS DA SIKA



- Mais de 40 anos de experiência com sistemas e técnicas de colagem e reforço estrutural
- Produtos e sistemas com extensos testes e avaliações internas e externas
- Mais altos padrões internacionais de produção e controlo de qualidade

Visão geral dos Sistemas de Reforço Estrutural da Sika



1

Sistema
Sika CarboDur®

2

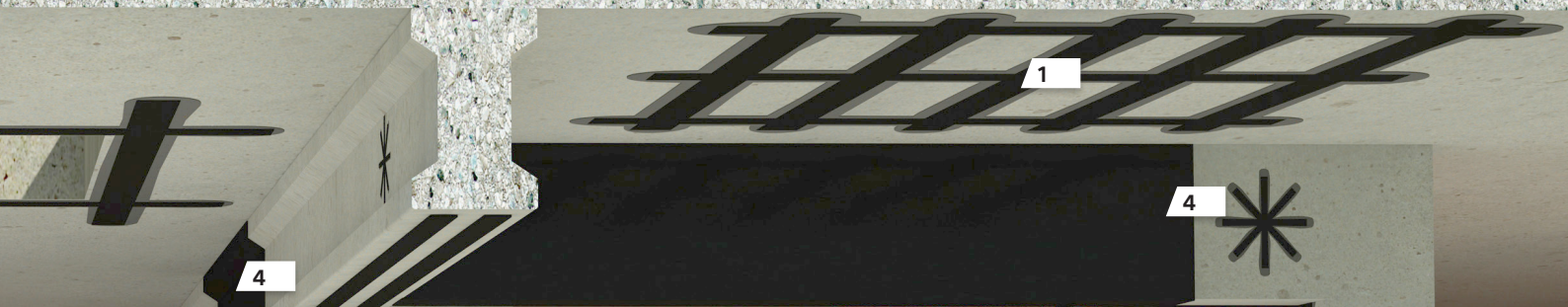
Sistema
Sika CarboStress®

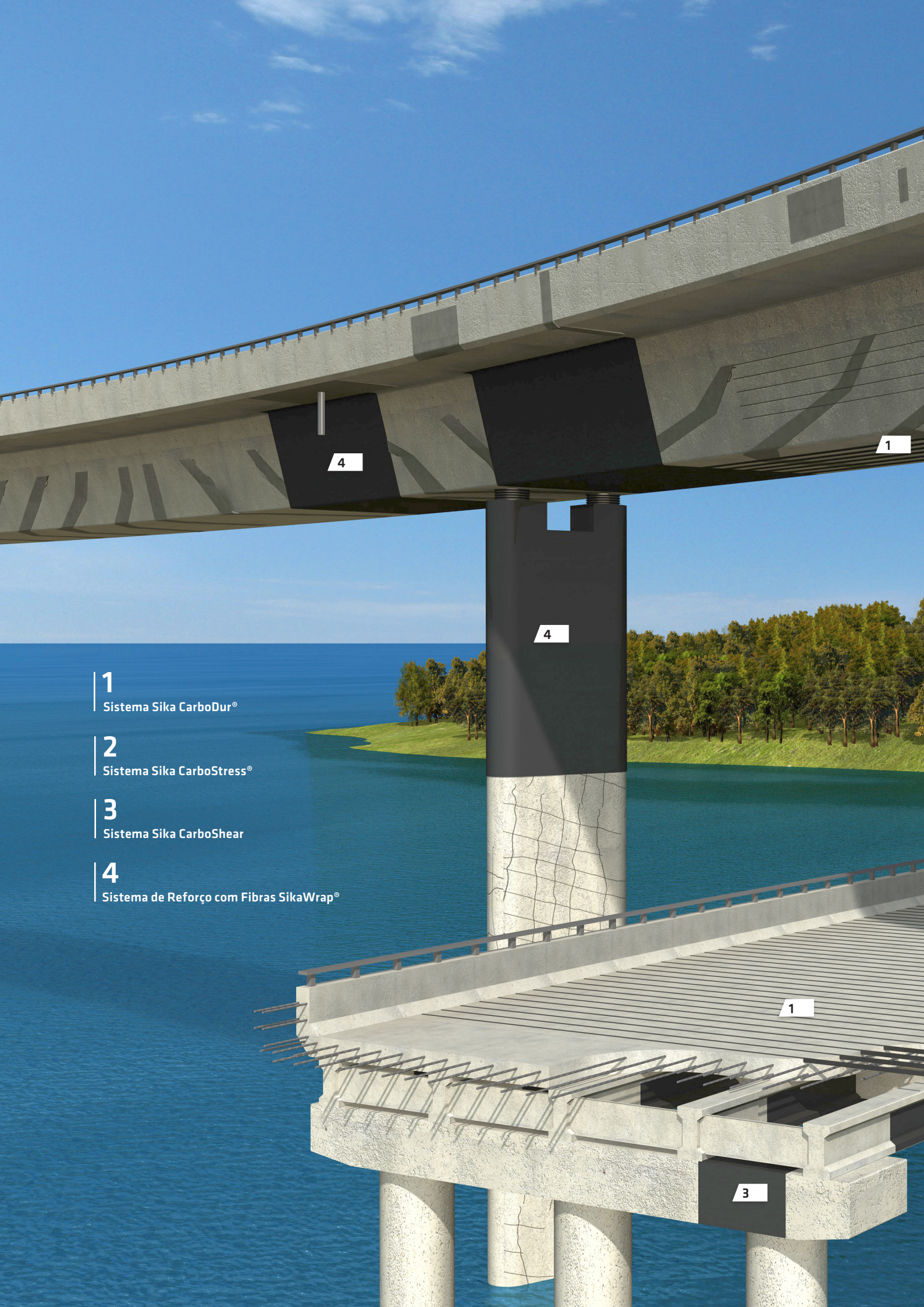
3

Sistema
Sika CarboShear

4

Sistema de Reforço
com Fibras SikaWrap®





1

Sistema Sika CarboDur®

2

Sistema Sika CarboStress®

3

Sistema Sika CarboShear

4

Sistema de Reforço com Fibras SikaWrap®

1

3

4

4

1



2

3

4

4

Sistema Sika CarboDur®

Mais de 20 anos de experiência em instalações em todo o mundo

O SISTEMA SIKA CARBODUR® é uma das soluções de reforço estrutural mais estabelecidas e comprovadas em todo o mundo, baseada em polímero reforçado com fibra de carbono (CFRP). Consiste em laminados e varões Sika CarboDur® CFRP, juntamente com os adesivos epóxi estruturais Sikadur®-30 e Sikadur®-30 LP. Este sistema simples e fiável, de alta performance, é fácil de aplicar e oferece uma durabilidade excecional a longo prazo em serviço.

Soluções Comprovadas a Longo Prazo	■ Uso extensivo e monitorização em inúmeras aplicações diferentes por mais de 20 anos
Instalação Rápida = Tempo de Paragem Mínimo	■ Sem necessidade de preparação adicional dos laminados e um único produto para regularização de superfícies, primário e colagem
Reforço (in)Visível	■ Aplicado colado à superfície (EBR) ou inserido na camada de recobrimento (NSM) ■ Proteção adicional com revestimento ou argamassa possível
Sistema Completo = Um Fornecedor	■ Incluindo a resina matriz dos laminados, o adesivo de colagem e os revestimentos protetores, quando necessário

Sika CarboDur®

Para reforço à flexão colado externamente e inserido na camada de recobrimento (NSM) de estruturas em betão, aço, madeira, alvenaria e fibra de vidro.

Os laminados e varões Sika CarboDur® são polímeros reforçados com fibra de carbono produzidos por um processo de pultrusão para ter propriedades e desempenho precisamente definidos; tudo de acordo com especificações

rigorosas e procedimentos de controlo de qualidade. Os materiais são amplamente utilizados para o reforço flexural de edifícios e outras estruturas, como pontes, vigas, tetos e paredes, sujeitos a cargas dinâmicas e estáticas, tanto para momentos negativos como positivos.

REFORÇO FLEXURAL:



Momentos positivos

- Parques de estacionamento
- Edifícios
- Pontes



Momentos negativos

- Lajes de pontes
- Telhados planos
- Permite curvatura



Veja como as placas Sika CarboDur® FRP reforçam uma viga de betão simples para suportar cargas muito mais elevadas:

APLICAÇÃO INSERIDOS NA CAMADA DE RECOBRIMENTO (NSM)

A incorporação dos varões Sika CarboDur® pultrudidos em suportes de betão, madeira ou alvenaria oferece várias vantagens:

- Ancoragem final superior
- Nenhuma proteção extra necessária, pois estão incorporados
- Sem impacto estético
- Instalação em suportes fracos ou fissuras é possível
- Aplicação possível em suportes planos e curvados
- Disponível em diferentes perfis (retangulares ou redondos) e dimensões para se adequar às necessidades

ANCORAGEM FINAL DE ALTA RESISTÊNCIA

Quando os laminados Sikacarbodur são inseridos dentro de entalhes com adesivo Sikadur em lajes ou verticalmente em pilares pode-se mobilizar até 100% da resistência do laminado. A eficiência da ancoragem na extremidade é tão eficaz que evita qualquer dano ou descolamento na extremidade. Este sistema de ancoragem único para as placas Sika CarboDur® CFRP foi amplamente testado por institutos de testes externos independentes e é também o mesmo sistema utilizado para a ancoragem dos perfis CarboShear.



Durabilidade Comprovada

Os Sistemas de Reforço Sika foram testados para durabilidade sob várias condições exigentes, a fim de garantir um desempenho a longo prazo em diferentes aplicações e ambientes:

Teste de fluência a longo prazo: Uma viga de betão, reforçada com um laminado de aço aplicada com adesivo Sikadur®, foi carregada até 80% da carga de falha esperada em 1971 e manteve-se desde então. A deflexão tem sido estável nos últimos 40+ anos, com uma quantidade muito pequena de fluência. Este teste está em andamento e é conduzido por um instituto independente.

Envelhecimento acelerado: Amostras de Sika CarboDur® e SikaWrap® foram expostas a envelhecimento acelerado durante 500 dias. Os resultados dos testes antes e após esta exposição não mostraram alterações ou deterioração nas

resistências à tração, descolamento e corte das sobreposições dos sistemas instalados.

Exposição em ambiente alcalino: Laminados Sika CarboDur® protegidos e não protegidos foram totalmente imersos em uma solução altamente alcalina. A resistência das amostras revestidas diminuiu 10% após os primeiros 90 dias, estabilizando em uma perda total de resistência de 14% após um ano de exposição. Embora os resultados sejam difíceis de traduzir e interpretar para as condições ambientais reais, o resultado positivo fortalece o argumento da durabilidade desses Sistemas de Reforço Sika em ambientes alcalinos.

Instalação sob carga dinâmica oscilante: As placas Sika CarboDur® podem ser instaladas sob carga dinâmica oscilante sem redução na capacidade de reforço do sistema.*

*Testado extensivamente por um instituto externo independente.

Sikadur®-30 e Sikadur®-30 LP

Adesivos de Resina Epóxi

Mais de 50 anos de experiência prática em projetos exigentes com os adesivos Sikadur®

A COMBINAÇÃO ÚNICA de excelente aderência a muitos suportes diferentes, bem como os laminados Sika CarboDur® CFRP, juntamente com alta rigidez e baixa fluência, faz dos adesivos Sikadur®-30 e -30 LP os materiais ideais para a aplicação segura do sistema de reforço.

Produto Tudo-em-um	■ Serve como primário, argamassa niveladora, massa e adesivo ■ Aplicação rápida e rentável
Extensivamente testado	■ Totalmente em conformidade com os requisitos da EN 1504-4 e FIP ■ Testes completos do sistema em universidades e institutos independentes ■ Testes internos adicionais extensivos sob condições extremas

O Sikadur®-30 LP também apresenta duas vantagens adicionais importantes:

Vida útil e tempo de abertura prolongados	■ Adequado para aplicação a temperaturas ambiente até 55 °C
Temperatura máxima de serviço mais elevada	■ Quando curado a temperaturas elevadas

Sika CarboHeater

Dispositivo de cura rápida: Permite uma cura até 50 vezes mais rápida do Sikadur®-30 e -30 LP

Este dispositivo inovador e patenteado, exclusivo da Sika, foi especialmente projetado para:

Instalação rápida	■ Distúrbio mínimo na obra ■ Tempo de inatividade mínimo
Aplicação em condições de frio	■ Cura do adesivo precisamente controlada
Instalações com temperaturas de serviço mais elevadas	■ Temperatura máxima de serviço até +80 °C (apenas com Sikadur®-30 LP) ■ Ideal para estruturas em climas quentes com luz solar direta ■ Ideal para ambientes quentes em instalações de produção e processos, ou centrais elétricas, etc.

Sistema Sika CarboStress®

Reforço Pré-tensionado

REFORÇO ATIVO DE ESTRUTURAS como substituição de cabos de pré-esforço de aço danificados, reforço sísmico ou para instalação em superfícies de betão fissuradas.

O conceito de pré-esforço: uma força é aplicada para criar tensão permanente numa estrutura, permitindo que ela suporte a carga de trabalho de forma mais eficaz ou com menos deflexão total. No pré-esforço convencional, a carga é aplicada através de cabos de aço dentro da estrutura de betão. Com o sistema Sika CarboStress®, as vantagens do laminado Sika CarboDur® CFRP e do pré-esforço convencional são combinadas para formar uma solução única de reforço ativo externo.

O sistema Sika CarboStress® tem um excelente histórico, com considerável experiência em mais de 400 grandes projetos de reforço que foram concluídos com sucesso em todo o mundo. Este sistema foi utilizado para aumentar a capacidade de carga em serviço, reforçar e fortalecer diversas estruturas, incluindo pontes, instalações industriais e edifícios de grande altura.

Instalação rápida e flexível

- Quebra mínima necessária
- Montagem de laminados tensionados no local

Laminados pré-esforçados finos

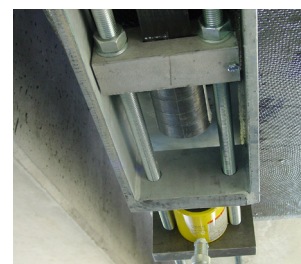
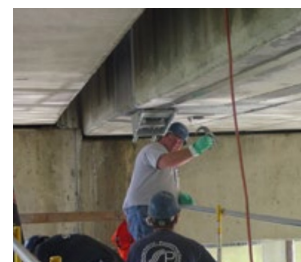
- Instalações cruzadas são possíveis

Laminados pré-esforçados muito leves

- Ideal para locais e estruturas de difícil acesso

Soluções de sistema padronizadas e sob medida

- Soluções de ancoragem alternativas
- Adequado para diferentes comprimentos pré-esforço e substratos



Sistema Sika CarboShear

Perfis CFRP em forma de L para reforço simples de corte

UMA SOLUÇÃO ÚNICA DA SIKA Para reforço externo ao corte de vigas em formato de T.

A capacidade de cisalhamento das vigas de betão armado pode ser significativamente aumentada com os sistemas de reforço Sika CFRP aplicados externamente. A solução ideal são os exclusivos perfis CFRP em forma de L Sika CarboShear, que são colados na viga e ancorados na laje superior, com os adesivos epóxi estruturais Sikadur®-30 e -30 LP. Simples, mas altamente eficaz e eficiente no reforço de cisalhamento.



Perfil em forma de L Sika CarboShear

- Instalação fácil e rápida
- Secção final pré-preparada para proporcionar uma ancoragem excelente
- Baixa espessura, fácil de revestir
- Disponível em quatro dimensões
- O comprimento de ambas os trechos podem ser facilmente ajustado
- Não é necessário perfurar a laje superior



Viga em forma de T reforçada

- Sistema de laminados Sika CarboDur® para reforço à flexão
- Perfis L Sika CarboShear para reforço ao corte
- Ancoragem do trecho vertical do perfil Sika CarboShear na laje superior
- Sobreposição com ligadores Sika CarboShear para melhorar a ancoragem final das placas Sika® CarboDur®

Como a secção de ancoragem final do perfil Sika CarboShear L é pré-preparada no local, qualquer comprimento de ancoragem é possível. Com os diferentes tamanhos de perfis Sika CarboShear L disponíveis, vigas estruturais de até 140 cm de altura e 140 cm de largura podem ser reforçadas.

Instalação dos Perfis em L Sika CarboShear

Os perfis Sika CarboShear L são principalmente utilizados como alternativa à configuração de reforço ao corte com tecido de CFRP completamente envolvente. São instalados em vigas retangulares em T e ancorados na laje superior, sem necessidade de corte completo da laje. A sobreposição sob a

viga conecta os perfis, formando um sistema de reforço em forma de U, semelhante a um estribo tradicional de armadura. Esta configuração proporciona uma solução altamente eficaz para o reforço ao corte.



Camada de aderência com adesivo Sikadur®-30

- Pré-preparado no local e totalmente curado antes de instalar
- Ancoragem eficaz da resistência total do perfil CFRP



Orifícios de ancoragem

- Corte na laje superior para evitar a armadura principal, utilizando perfuração com broca diamantada ou serras especiais.



Grafton Bridge, Auckland, New Zealand

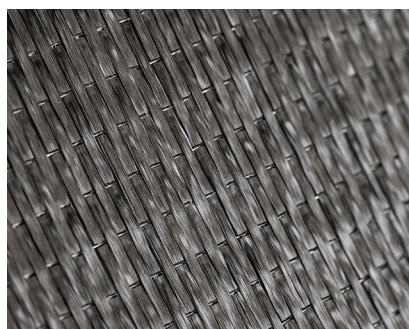
Sistema de Reforço com Tecido SikaWrap®

Para confinamento estrutural de pilares, reforço de betão fraco, alvenaria, pedra natural e estruturas de madeira.

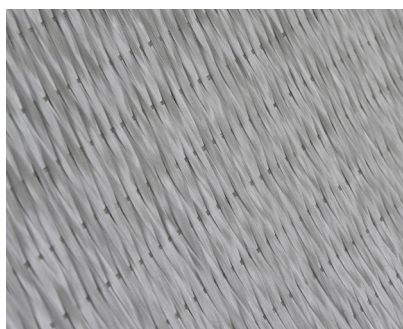
O SISTEMA DE REFORÇO COM TECIDO SIKAWRAP® é composto por tecidos unidireccionais de fibra de carbono ou vidro e resinas epóxi estruturais Sikadur®, baseadas em resinas impregnantes. Estas combinações únicas oferecem uma vasta gama de soluções de reforço e melhoria para satisfazer as diversas exigências de diferentes projetos e aplicações.

Os Sistemas de Reforço com Tecido SikaWrap® oferecem um desempenho comprovado e excepcional para reforço de estruturas e suportes de formas irregulares.

Nota: Utilizar uma camada única de tecido de maior gramagem pode, por vezes, ser mais interessante e mais rentável do que várias camadas dos tecidos de baixa gramagem standard.



Tecido Fibra de Carbono: SikaWrap® C
Reforço Ativo: para cargas constantes ou elevadas



Tecido Fibra de Vidro: SikaWrap® G
Reforço Passivo: para carregamentos temporários e proteção contra eventos sísmicos



Os tecidos SikaWrap® incluem também:
Tecidos de Fibra de Aramida, Tecidos Bidimensionais e Quadriaxiais Especiais

APLICAÇÕES ESTRUTURAIS TÍPICAS



CONFINAMENTO

- Para elementos estruturais em compressão
- Para melhorar a capacidade de carga ou ductilidade
- Aplicações em várias camadas são possíveis



REFORÇO SÍSMICO

- Principalmente utilizando tecidos de fibra de vidro SikaWrap®
- Para soluções de reforço passivo
- Como alternativa a argamassas reforçadas com tecido (TRM)



REFORÇO DE SUPORTES FRACOS

- Para o reforço de alvenaria, paredes de pedra natural e outras estruturas
- Reforço à flexão de elementos ou estruturas de betão fraco



REFORÇO AO CORTE

- Secções transversais não retangulares são possíveis
- Ancoragens de extremidade com SikaWrap® FX

APLICAÇÃO A SECO E A HÚMIDO



Aplicação a seco: instalação de tecidos leves até 450 g/m²

- A resina de impregnação Sikadur® é espalhada diretamente sobre o suporte preparado, preenchendo também pequenas irregularidades na superfície.
- O tecido seco é colocado sobre a resina e pressionado manualmente.
- A resina é trabalhada na fibra com um rolo, sempre na direção das fibras.
- Quando o tecido está totalmente impregnado, o excesso de resina pode ser removido com uma espátula de plástico



Aplicação a húmido: instalação de tecidos pré-impregnados com mais de 450 g/m²

- A resina de impregnação Sikadur® é vertida sobre uma folha de plástico e o tecido seco é colocado em cima.
- A resina é trabalhada na folha com um rolo de plástico até que as fibras fiquem completamente impregnadas.
- O suporte é coberto com uma camada fina da resina Sikadur® como primário.
- O tecido "a húmido" é aplicado sobre o suporte impregnado e pressionado firmemente com um rolo de plástico, removendo assim qualquer ar aprisionado.



Sistema de reforço estrutural e retrofitting sísmico SikaWrap® com polímero reforçado com fibra.

Conectores de Fibra SikaWrap® FX

Soluções versáteis de ancoragem de extremidade e reforço NSM (Near Surface Mounted)

OS CONECTORES DE FIBRA SIKAWRAP® FX são feixes secos de fibras de carbono ou vidro, que podem ser utilizados em diferentes configurações.

Ancoragem de extremidade dos tecidos SikaWrap®

No reforço ao corte com tecidos, prevenir a delaminação do tecido nas bordas é o problema mais crítico. Como ancoragem de tecidos, os Conectores de Fibra SikaWrap® FX são instalados no suporte antes e sob o tecido SikaWrap® para otimizar a transferência de força. Os feixes de fibra seca são parcialmente impregnados, depois inseridos em furos perfurados e espalhados em entalhes cortados na superfície.



Vantagens:

- Melhor ligação do tecido SikaWrap® com o substrato
- Ancoragem e transferência de força para vigas ou lajes superiores
- Não é necessário cortar as lajes superiores
- A instalação utiliza equipamentos padrão de ancoragem no local



Reforço Near Surface Mounted (NSM)

Como um sistema de reforço Near Surface Mounted (NSM), os Conectores de Fibra SikaWrap® FX oferecem novas possibilidades para o reforço de superfícies irregulares e em forma de cúpula. Os Conectores de Fibra SikaWrap® FX são impregnados com Sikadur®-300 ou Sikadur®-52 e, em seguida, instalados em entalhes executados na superfície, que também são pré-preenchidos com a resina.

Vantagens:

- Reforço de qualquer geometria de superfície do suporte
- Fios contínuos, sem necessidade de emendas
- Combinação ideal com soluções de ancoragem de extremidade

Reforço de Cortante

Os Conectores de Fibra SikaWrap® FX também podem ser utilizados para o reforço ao corte de vigas – substituindo tiras de tecido SikaWrap® em locais complexos e/ou de difícil acesso.

Vantagens:

- Requer um mínimo de remoção de material e apenas pequenos furos precisam ser perfurados
- É possível reforços em qualquer geometria de viga
- Menor necessidade de preparação de superfície

Sikadur®-330 e Sikadur®-300

Adesivos Sikadur® – qualidade e desempenho comprovados desde 1960

MATERIAIS MULTIFUNCIONAIS À BASE DE RESINA EPÓXI ESTRUTURAL que reduzem os passos de trabalho necessários para a instalação rápida, fácil e segura dos sistemas de reforço com tecido SikaWrap® strengthening systems.

Produto tudo-em-um	■ Primário, argamassa e resina de impregnação ■ Aplicação rápida, fácil e segura dos tecidos SikaWrap® ■ Extremamente rentável
Sikadur®-330	■ Um produto 4 em 1: primário, preenchimento de vazios, resina de impregnação e adesivo ■ Consistência pastosa, sem gotejamento ■ Aplicação em múltiplas camadas e em posição invertida é possível ■ Os tecidos são impregnados diretamente na superfície do suporte ■ Revestimento protetor ou revestimento com argamassa é possível ■ Ideal para aplicação "a seco" de tecidos leves
Sikadur®-300	■ Tempo aberto muito longo ■ Impregnação manual ou com máquina saturadora ■ Revestimento protetor ou sobrecobertura com argamassa é possível ■ Ideal para aplicação "a húmido" de tecidos pesados
Máquina de saturação	■ Opção para impregnação de tecido mais eficiente ■ Possíveis aplicações de tecidos de maior gramagem e em grandes áreas ■ Menos desperdício de resina ■ Instalação rápida e rentável do sistema ■ Especialmente adequado para projetos maiores



SAIBA MAIS EM WWW.SIKA.PT



São aplicáveis as condições gerais de venda mais recentes.
Consulte a ficha do produto em vigor antes de qualquer utilização e processamento.

SIKA PORTUGAL, SA
Rua de Santarém, 113
4400-292 V. N. Gaia - Portugal
info@pt.sika.com - www.sika.pt

A CONSTRUIR CONFIANÇA

