REFERÊNCIAS



Hospital São
Francisco Xavier

PROJETISTA
Pechorn

EMPREITEIRO
HTecnic

LOCALIZAÇÃO
Restelo - Lisboa

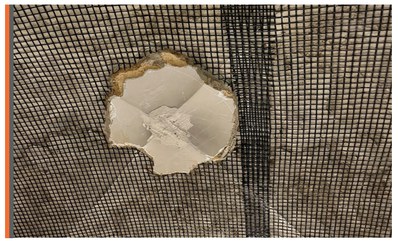


Av. Álvares Cabral
41 - Lisboa

PROJETISTA
JetSJ

EMPREITEIRO
Planirest

LOCALIZAÇÃO
Lisboa



Campo das Cebolas
1 - Lisboa

PROJETISTA
JSJ

EMPREITEIRO
UDRA

LOCALIZAÇÃO
Lisboa



Hotel Dolinas

PROJETISTA
Carlos Serrano

LOCALIZAÇÃO
Porto de Mós - Leiria

FERCA

PORTUGAL

FERCA, Construções
Racionalizadas e Estruturas,
Lisboa, SA

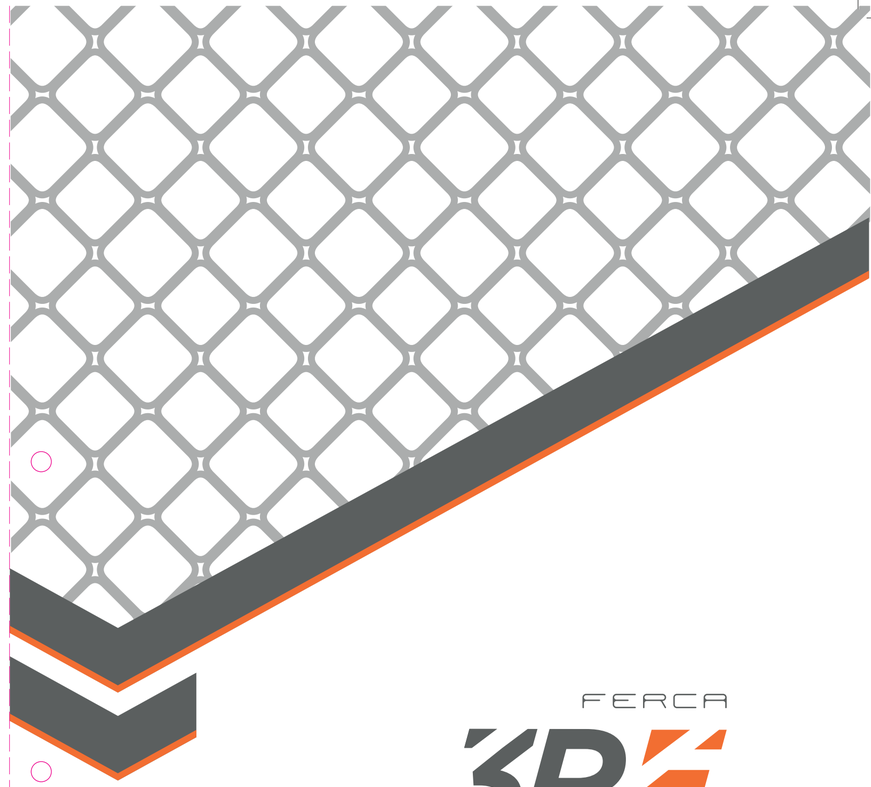
Alameda dos Oceanos, n.º 61.3.1
1990-208 Lisboa, Portugal

T. (+351) 217 815 580
F. (+351) 217 979 349
M. ferca@ferca.pt

ESPANHA
ANGOLA
CABO VERDE
MOÇAMBIQUE

FERCA 3R.E

www.ferca.pt



FERCA 3R.E

REABILITAÇÃO, REPARAÇÃO
E REFORÇO ESTRUTURAL

FERCA

TECNOLOGIA & SERVIÇOS

PRINCÍPIOS

A reconfiguração do edificado existente é hoje uma prioridade no panorama da construção nacional sendo essencial a sua adaptação às exigências regulamentares ou derivadas da alteração do seu usufruto, assim como a correção de alguma forma de patologia, pelo que se impõe a necessidade de reforçar, reparar e reabilitar!

A Ferca propõe-se atuar numa área especifica deste processo aplicando a sua experiência e conhecimentos nas áreas da conceção e cálculo de estruturas assim como na implementação de sistemas construtivos pelo que procurará ativamente ser um parceiro dos projetistas, empreiteiros e donos de obra na **Reabilitação, Reparação e Reforço Estrutural**.

Centrando a sua atividade nas estruturas de betão armado importa identificar os serviços e soluções que podem contribuir para o correto entendimento do desafio, identificação das carências e necessidades do ponto de vista estrutural e consequente aplicação de sistemas de reforço que respeitando os elementos existentes possam contribuir para a resolução do problema e assim preparar a estrutura para um novo ciclo da sua vida.



INSPEÇÃO, DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO ESTRUTURAL

Qualquer solução só será efetivamente eficaz se partir dos pressupostos corretos pelo que a inspeção e ensaios prévios assumem um papel central na identificação dos elementos estruturais pré-existentes caracterizando a sua geometria, os materiais e as patologias que estes possam evidenciar, só desta forma será possível através da modelação tridimensional da estrutura efetuar um diagnóstico assertivo e uma avaliação do seu comportamento que permita conceber, planear e implementar a intervenção estrutural.

Exemplos dos serviços que a Ferca poderá oferecer na sua atividade são o **levantamento estrutural, identificação de patologias, ensaios não destrutivos** de reconhecimento, **recolha de amostras para ensaios laboratoriais e análise do projeto** e sua conformidade com o executado.

INJEÇÕES

As injeções assumem parte importante no processo de reparação e reabilitação de uma estrutura uma vez que permitem colmatar falhas e descontinuidades entre materiais pelo que o seu preenchimento com materiais com a resistência adequada e composição compatível com os elementos base permitem a reconstituição da sua capacidade resistente, para esta situação recomendam-se **injeções de resinas epóxi** ou **injeção de caldas cimentícias**. No caso corrente de intervenção em alvenarias em que se pretende o seu preenchimento e homogeneização a **injeção com caldas à base de cal hidráulica** assume particular interesse pela sua ligação ao substrato e à coesão que confere. Por fim referência às **injeções com poliuretano** que permitem não o reforço da secção, mas a sua proteção face a novas agressões.

REPARAÇÃO DE BETÃO E PROTEÇÃO DE ARMADURAS

A **reparação do betão estrutural e o tratamento de armaduras existentes** é um processo que requer uma intervenção minuciosa com recurso ao uso de produtos especialmente desenhados para o efeito. A reposição das suas características de funcionamento e prevenção da evolução de fenómenos agravados de degradação do betão exposto a fatores ambientais e de corrosão de armaduras assume-se como um dos principais processos de conservação, proteção, reparação e reforço estrutural.

PROJEÇÃO DE BETÃO OU ARGAMASSAS ESTRUTURAIS

A **projeção de betão armado** em elementos verticais ou o **reforço de alvenarias existentes com argamassas estruturais reforçadas** com malha de aço ou fibras de carbono é essencial para conferir à estrutura reabilitada a capacidade resistente exigida pela regulamentação, e nomeadamente pela ação sísmica, pelo que o seu dimensionamento se deve enquadrar no sistema estrutural pré-definido em projeto sendo a sua execução de elevada responsabilidade pelo impacto no comportamento global da estrutura e da consolidação doas alvenarias existentes.

APLICAÇÃO DE PRÉ-ESFORÇO EXTERIOR

A aplicação de **pré-esforço exterior** numa estrutura existente com os devidos cuidados e correta avaliação é uma solução que permite a imposição de uma força, ou deslocamento, com impacto no equilíbrio de esforços da estrutura, na correção de deformações ou no desvio de cargas, uma solução que pode ser de extrema utilidade na adaptação do espaço às imposições da arquitetura ou em casos de deficiente conceção estrutural. O pré-esforço pode ser aplicado com aço de alta resistência e baixa relaxação ou barras.

REFORÇO ESTRUTURAL COM FIBRAS DE CARBONO

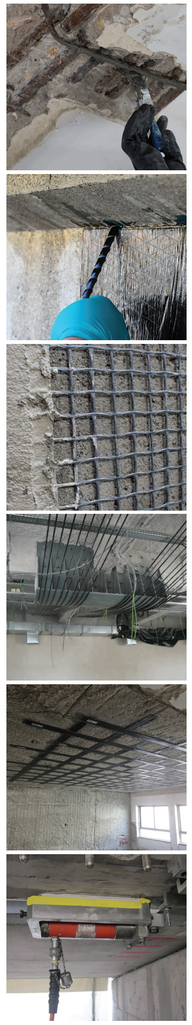
Os sistemas de materiais compósitos, nomeadamente os CFRP – Carbon Fyber Reinforced Polymer, sob a forma de laminados, mantas ou malhas representam hoje uma solução com vantagens do ponto de vistas estrutural, económico e estético no reforço de estruturas de betão armado e reabilitação de alvenarias.

Por se tratarem de soluções que conferem aos elementos estruturais significativa melhoria de performance e novos limites em termos a sua capacidade resistente com recurso a materiais que incluindo a resina aplicada não excedem os 3 a 4mm de espessura estas soluções permitem dotar as estruturas de novas competências sem impacto relevante na sua geometria.

Os sistemas de CFRP desenvolvidos pela S&P – Clever Reinforcement Company AG foram desenvolvidas e certificados de acordo com os mais elevados padrões de exigência e apresentam-se em configurações distintas em função da sua aplicabilidade e modo de instalação podendo em suma distinguir-se os laminados compostos por filamentos de fibra de carbono numa direção, **S&P Laminate** essencialmente com aplicação no aumento da resistência à flexão, estes laminados podem ser colados exteriormente à secção a reforçar ou inseridos, as mantas em fibra de carbono, **S&P C-Sheet**, usadas maioritariamente na cintagem ou reforço ao esforço de corte em pilares e vigas e por fim o sistema S&P Armo com aplicação de malhas, **S&P ARMO-mesh**, aplicadas em conjunta com argamassa estruturais no reforço de lajes, paredes, alvenarias e tuneis, S&P Armo-crete ou S&P Armo-mur. Saiba mais em www.sp-reinforcement.pt.

Mais recentemente a S&P desenvolveu um sistema de reforço estrutural com aplicação de pré-esforço a laminados CFRP externamente à estrutura, uma solução que visa minimizar as deformações existentes e que permite fechar fissuras, aliviar tensões de tração nas armaduras e/ou tensões de compressão no betão, sendo de elevada eficácia para cargas de serviço.

A consideração de materiais compósitos no reforço de estruturas requer alguma especialização e conhecimento do sistema, das suas características, dimensões e mesmo do equipamento envolvido na sua instalação, por este motivo a Ferca está disponível para prestar colaboração no processo de cálculo, distribuição e detalhe do seu projeto. Para escolher e dimensionar o reforço mais indicado, consulte-nos!



SOLUÇÕES

S&P
A Simpson Strong-Tie® Company

APLICAÇÕES CFRP

- No reforço de estruturas de betão armado;
- Na reparação e proteção de estruturas existentes;
- Na reabilitação de alvenarias com funções estruturais;
- Na proteção de armaduras, colagens, fixações e reparações de betão;
- Em obras de geotecnia na estabilização e contenção de taludes;

VANTAGENS CFRP

COMPORTAMENTO

- Reduzidas espessuras e versatilidade;
- Aumento significativo da performance da estrutura;
- Melhoria da capacidade resistente em estados limites últimos
- Excelente comportamento dinâmico e estático de longo prazo;
- Resistência em ambientes agressivos;
- Isento de corrosão e deterioração;

EXECUÇÃO

- Fácil de manusear e rápido de instalar;
- Possibilidade de manter estruturas em atividade;
- Sem necessidade de suporte temporário da estrutura;

ECONOMIA

- Reduz nível de intrusão na estrutura existente;
- Reduzido impacto na geometria e estética da estrutura;
- Sem aumento de cargas permanentes na estrutura;

REFORCE, REABILITE. CONSULTE-NOS!

S&P C-Laminate - Laminados

Aplicados à Superfície (EBR)

Tipo de Laminado SM* (150/2000) E > 170 [kN/mm²]	Secção Transversal	Resistência à Tração Extensão 6‰
[mm/mm]	[mm²]	[kN]
50 / 1,2	60	63,0
50 / 1,4	70	73,5
60 / 1,4	84	88,2
80 / 1,2	96	100,8
80 / 1,4	112	117,6
90 / 1,4	126	132,3
100 / 1,2	120	126,0
100 / 1,4	140	147,0
120 / 1,2	144	151,2
120 / 1,4	168	176,4
150 / 1,2	180	189,0
150 / 1,4	210	220,5
Tipo de Laminado HM (200/2000) E > 205 [kN/mm²]**	**Secção Transversal**	**Resistência à Tração Extensão 6‰**
[mm/mm]	[mm²]	[kN]
50 / 1,4	70	87,5
60 / 1,4	84	105,0
80 / 1,4	112	140,0
90 / 1,4	126	157,7
100 / 1,4	140	175,0
120 / 1,4	168	210,0
150 / 1,4	210	262,5

Inseridos na secção (NSM)

Tipo de Laminado SM* (150/2000) E > 170 [kN/mm²]	Secção Transversal	Resistência à Tração Extensão 10‰
[mm/mm]	[mm²]	[kN]
10 / 1,4	14	23,1
10 / 2,8	28	46,2
15 / 2,5	38	61,9
20 / 1,4	28	46,2
Tipo de Laminado HM (200/2000) E > 205 [kN/mm²]**	**Secção Transversal**	**Resistência à Tração Extensão 10‰**
[mm/mm]	[mm²]	[kN]
10 / 1,4	14	28,7
20 / 1,4	28	57,4

S&P C-Sheet - Mantas

Tipo de Manta C-Sheets 240 E > 240 [kN/mm²]	Secção Transversal	Resistência à Tração Extensão 6‰
	[mm²]	[kN]
C-Sheet 240 (200gr)	113	135,0
C-Sheet 240 (300gr)	168	200,0
C-Sheet 240 (400gr)	225	265,0
C-Sheet 240 (600gr)	337	400,0

S&P ARMO-mesh - Malhas

Tipo de Malha ARMO-mesh E > 240 [kN/mm²]	Secção Transversal	Resistência à Tração Extensão 4‰
	[mm²]	[kN]
ARMO-mesh L600***	157	100,0
ARMO-mesh L500***	105	67,0
ARMO-mesh 200/200	44	28,0
ARMO-mesh 500/500	105	67,0

* SM - Standard Modulo ** HM - High Modulo *** Unidireccional