



RichterGard



**O Mais Avançado Sistema de
Protecção Anti-Sísmica de Alvenarias**



Os edifícios de alvenaria são muito vulneráveis aos sismos. De facto, a possível perda de resistência estrutural pode originar danos devastadores. O RichterGard permite evitar que tal aconteça, podendo a sua aplicação assegurar um nível elevado de protecção e de segurança.

RichterGard é um eficaz sistema anti-sísmico para estruturas de alvenaria.

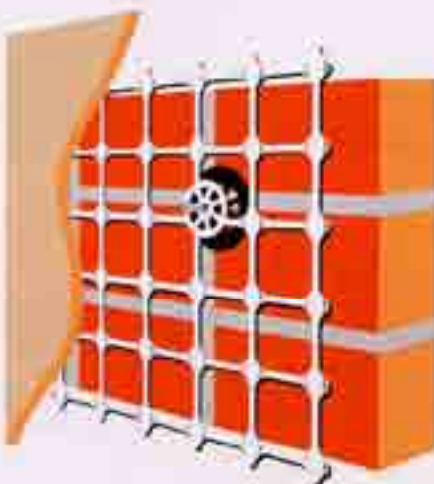
O seu desempenho baseia-se na interacção optimizada entre malhas poliméricas especiais e rebocos baseados em cal.

A sua tecnologia pode ser aplicada tanto em estruturas novas, como antigas.



RichterGard oferece três benefícios fundamentais:

1. **Segurança** – Elevado nível de protecção anti-sísmica, podendo evitar danos materiais e a perda de vidas humanas.
2. **Baixo Custo** – Permite grandes economias, quando comparada com as alternativas existentes. Além disso, a reabilitação de edifícios existentes pode ser efectuada sem grande perturbação para os seus utentes.
3. **Simplicidade** – O projecto e a instalação podem avançar com rapidez, adaptando-se a qualquer configuração de edifício.



RichterGard

Aplicações de RichterGard

Estabilização de panos de alvenaria no interior de estruturas reticuladas de betão armado

Em geral, a estabilidade e protecção da alvenaria depende da função estrutural de uma malha reticulada de elementos de betão armado.

Com esta combinação, e sob a acção de forças induzidas por sismos, os panos de alvenaria dispostos no interior das estruturas reticuladas de betão armado podem ceder ou ruir.

Os riscos associados são minimizados com **Richtergard**: a aplicação deste sistema permite conceder à alvenaria uma resistência sísmica adequada.



Protecção de estruturas existentes

Os edifícios antigos apresentam muitas vezes características sísmicas insuficientes.

Este facto implica o não cumprimento da legislação actual e uma exposição aos piores efeitos de um sismo.

Em casos em que os custos e complexidade de medidas alternativas desencorajem a reabilitação.

Richtergard torna economicamente viável uma protecção sísmica do mais elevado grau.

A sua eficácia foi testada em simulações de sismos com valores extremos da escala de Richter.

Por fim, não menos importante para os edifícios classificados como património arquitectónico, a aplicação é completamente reversível e pode ser removida ou substituída sem prejuízo para a alvenaria original.



Prevenção de danos em edifícios novos

A capacidade de protecção de **Richtergard** não tem paralelo quando a alvenaria é reforçada e confinada com este sistema.

Em edifícios novos, o "tratamento" completo pode constituir um método de construção anti-sísmico auto-suficiente.

O reforço efectua-se embebendo as malhas poliméricas nas juntas horizontais da argamassa, com espaçamentos regulares, entre fiadas de tijolo.

A confinamento é conseguido através da fixação de malhas na alvenaria já assente, sendo depois o processo concluído com a aplicação de uma camada de revestimento adequada.



Princípios do Sistema

Passo 1: Projecto

Os princípios conceptuais foram aplicados a vários tipos de estruturas e convertidos em directrizes de projecto, com uma lista prática de verificação que, na maioria dos casos, permite aos projectistas uma total autonomia.

Para estruturas especiais, como no caso do património classificado poderá ser disponibilizado apoio técnico para avaliar completamente as suas características particulares e projectar especificamente a instalação mais adequada ao melhoramento da resistência anti-sísmica.



Passo 2: Componentes

O desempenho do sistema **RichterGard** depende das propriedades complementares dos seus componentes:

a. Malhas poliméricas, rígidas com propriedades únicas na dissipação de forças dinâmicas, graças à configuração especial das suas nervuras e juntas.

b. Sistema de pregagem no reboco, constituído por três partes:

- bucha específica,
- disco de contenção,
- prego de aço inoxidável.

Para uma fixação adequada da malha na alvenaria de forma a permitir a aplicação de um reboco final,

c. Argamassa com base de cal que confere ductilidade às juntas entre tijolos e ao revestimento.



Passo 3: Instalação

O processo não exige ferramentas especiais e as operações relevantes estão claramente descritas no manual fornecido com o material.

É apenas necessário possuir as habilitações para trabalhos em alvenaria normal e a observância diligente das instruções.

O reboco final pode ser aplicado manual ou mecanicamente.





RichterGard

Primeiros ensaios:
Sistema com elevada resistência a compressão axial e ao corte

A investigação preliminar, iniciada em 1996, revelou o potencial desta aplicação.

O seu desempenho foi avaliado com base nas respostas comparativas de 30 modelos sujeitos a compressão axial e corte.

As propriedades de prevenção de dano foram sujeitas às primeiras demonstrações práticas.

Ensaio em tamanho real:
Desempenho confirmado pelo ensaio pseudo-dinâmico em modelos de grande dimensão

Os ensaios foram alargados a grandes panos de alvenaria dispostos no interior de estruturas reticuladas de betão armado, sujeitos a deslocamentos sísmicos laterais simulados de amplitude crescente.

(ELSA-JRC, Ispra & LNEC, Lisboa).

A diferença de comportamento entre os modelos de alvenaria tradicional simples e aqueles com o sistema **RichterGard** não deixou dúvidas:

quando os modelos «simples» ruíam, os protegidos com **RichterGard** apresentavam apenas fissuras mínimas.

Ensaio conclusivo:
Com base em modelos tridimensionais, em tamanho real

Em 2001 foi concluída uma extensa série de ensaios no ISMES

(ENEL-Hydro, Sesto, Itália).

Nos aparelhos de simulação, 4 estruturas (dois pisos de altura) com diferentes configurações e reforços (10 modelos) foram sujeitas a movimentos sísmicos simulados de intensidade crescente, de forma a atingir o seu limite estrutural e avaliar os danos consequentes.

As mesmas estruturas, no estado crítico resultante, foram reparadas simplesmente com o processo de confinamento **RichterGard** e «abanadas» de novo.

Os resultados foram esclarecedores: as intensidades com valores PGA extremos (4 x sismo de Kobe, Japão, 1995) apenas provocaram fissuras capilares nesses modelos.

Resumindo numa única frase: com **RichterGard** pode fissurar, mas não há ruptura.

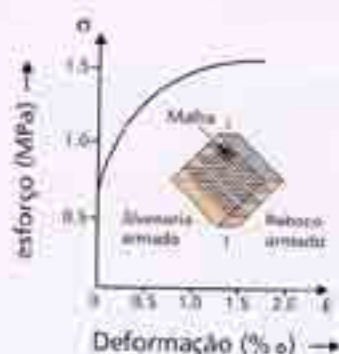


Porque Funciona o Sistema

A abordagem «suave»: melhorar as propriedades da alvenaria tradicional

A ductilidade, como se sabe, actua como uma reserva de resistência no interior de uma estrutura: um factor precioso em condições críticas.

O principio activo do sistema **RichterGard** consiste em mobilizar a ductilidade, através do controlo da deformação plástica e evitando as concentrações de tensões.



Mão de ferro em luva de veludo: a rigidez única das malhas poliméricas

A composição química e a orientação molecular, juntamente com a dimensão e a forma, concedem às malhas a rigidez especial que se encontra na base do desempenho deste sistema, ou seja, absorção de energia e dissipação de tensões.

De facto, é esta propriedade que concede à malha a capacidade de inibir a propagação de fissuras, que muitas vezes é a responsável pelos piores danos.



Isolado ou em conjunto: interação com outros sistemas

O sistema **RichterGard** pode fornecer toda a resistência necessária para um projecto anti-sísmico eficaz, mas a sua aplicação não exclui a colaboração com outros sistemas estruturais.

Possíveis combinações podem permitir a redução de componentes dispendiosos na maioria das situações.

A configuração resultante adquire uma capacidade de resposta que permite evitar a expulsão de panos de alvenaria dispostos no interior de estruturas de betão armado, mesmo sob a acção de sismos de grande intensidade.





Agradecimentos

As conclusões são o resultado de projectos aprovados pela UE

O sistema **RichterGard** baseia-se na extensa obra do Prof. Ramiro Sofronie, ECOLAND, UNESCO.

O programa de investigação foi uma parte integrante dos seguintes projectos aprovados pela UE:

1. 1994/1996: EC-Peco,
2. 1997/1999: Euroquake EC-INCO Copernicus,
3. 2001/2004: Ecoleader,

cada um deles alvo de um exaustivo relatório de avaliação.

Foram realizados testes na Roménia, em Portugal e na Itália, nos laboratórios do ELSA-JRC, INCERC, ISMES e LNEC.

Trabalho em curso: O sistema encontra-se certificado

O sistema **Richtergard** foi reconhecido pela CEN, Comissão Europeia para a Normalização (ENCR, prEN 1998-3, actualização de 2004).

A sua instalação em muitos edifícios confirmou a simplicidade do procedimento, com total satisfação por parte de todos os seus utilizadores, sejam eles projectistas, construtores ou proprietários.





RichterGard

O nosso serviço

Uma solução de aplicação imediata. Comercialização apoiada por:

- Informação técnica com base num vasto leque de material de apoio, relatórios de ensaios, artigos científicos e vídeos.
- Manuais de projecto e instalação, juntamente com assistência para qualquer situação específica.
- Fornecimento do sistema completo, com todos os componentes necessários.
- Ferramentas promocionais, com apresentações personalizadas para diferentes públicos: líderes de opinião, entidades normativas e potenciais clientes.



**Materiais
e Tecnologias
para a Construção, Lda**