

better together

## Soluções para alvenaria





### Histórico

- A alvenaria surge como uma tecnica de constru�do desde as primeiras civiliza�oes. Os materiais utilizados foram a pedra e o tijolo de barro seco ao sol ou cozido, e nas juntas, o ligante foi a cal, o saibro, o barro, o betume e o gesso;
- Com o aparecimento do betdo armado, ocorreram profundas alterações nas alvenarias, deixando-as basicamente para a função de elemento de vedaçõe;
- Com a acelera do da velocidade de execu do das obras, aumento de vdos e redu do da rigidez, as fissuras, fendas e infiltra do oes sdo cada vez mais frequentes;
- Em fun do da necessidade de melhoria na absor do de tensoes de tra do e cisalhamento, com o propósito na redu do das patologias verificadas, apresentamos o sistema Murfor®, utilizado entre camadas de blocos nas alvenarias.







# Patologias

• Grande parte das patologias nos edifícios verifica-se nas alvenarias:













Tipo de Causa	Fase	Agente
Humanas	Concep�do / Projecto	Ausencia de projecto  Má concep�do  Inadequa�do ao ambiente (geotecnico, geofísico, climático)  Informa�do insuficiente  Escolha ou quantifica�do inadequada de ac�oes  Pormenoriza�do deficiente









Tipo de Causa	Fase	Agente
Humanas	Execu <b>�</b> do	Má qualidade de materias  Mdo de obra ndo qualificada  Má imterpreta�do do projecto
		Ausencia ou deficiencia de fiscaliza�do







Tipo de Causa	Fase	Agente
Humanas	Utiliza <b>&amp;</b> do	Acoes excessivas face ao projecto  Alterao do das condio oes de utilizao do  Remodelao do e alterao oes mal estudadas  Degradao dos materiais
		Ausencia ou deficiencia de fiscaliza�do









Tipo de Causa	Fase	Agente
Naturais	Físicas	Gravidade  Varia oes de temperatura  Vento (pressdo, abrasdo, vibra odo)  Presen a de água (chuva, neve, humidade do solo,)  Efeitos diferidos (retrac odo, fluencia, relaxa odo)









Tipo de Causa	Fase	Agente
Naturais	Químicas	Oxida do  Carbonata do  Presen a de água, sais  Chuva ácida  Reac oes electroquímicas  Reac do solar (ultra-violetas)









# Medidas para reduzir as patologias em alvenarias

#### Projecto/Execução:

- Compatibiliza do de projectos arquitectónicos/ estruturais e de instala do oes;
- Utiliza do de novos produtos e novas tecnologias;
- Mdo-de-obra especializada

#### Fabricantes de blocos e argamassas:

- Medidas da alvenaria com dimensoes pre-definidas;
- Adequa do da resistencia e absor do de água dentro dos padroes;
- Utiliza do de produtos sem degrada do ou varia do oes higroscópias significativas;
- Desenvolvimento de novos produtos e metodos construtivos.

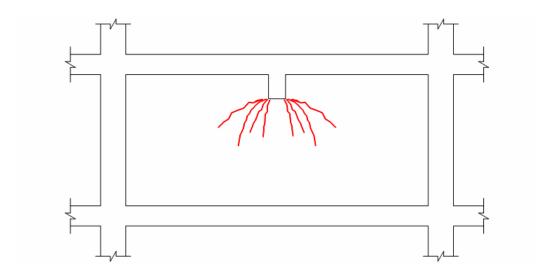






## Factores que influênciam as patologias

Cargas concentradas na alvenaria



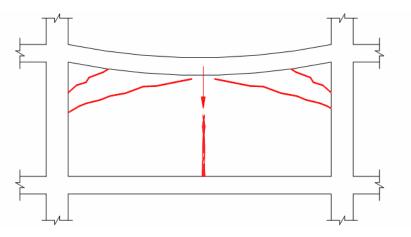






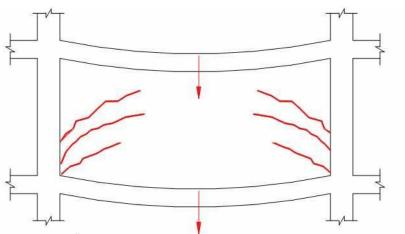


 Deforma de vertical da viga superior 0



• Deforma&d vertical das vigas superiores e

in**c**eriores



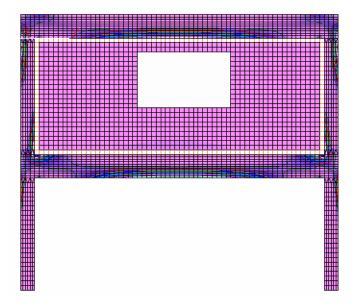




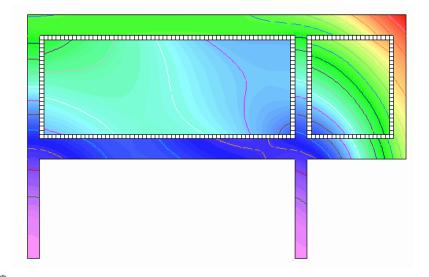




• Aberturas: vdos livres, portas e janelas



• Estruturas em consola



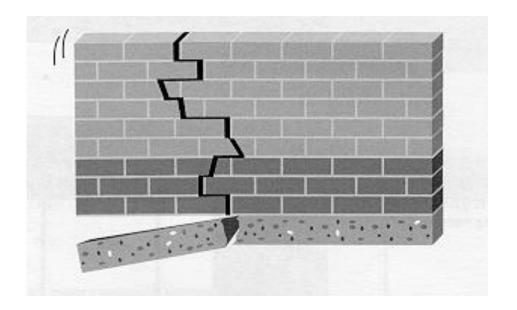








#### Assentamentos diferenciais









## Alvenaria

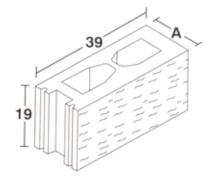
Tijolo cerâmico



Blocos de betão celular















### Alvenaria

- O material mais utilizado nas paredes de alvenaria, e geralmente, o tijolo cerâmico;
- Tijolo maci�o e a unidade de alvenaria mais tradicional, apresentando dimensoes reduzidas;
- Tijolos perfurados sdo semelhantes aos tijolos maci�os, com uma pequena percentagem de fura�do (15-20%), torna o material mais leve e económico;
- Tijolos vazados possuem elevada fura do, sendo de dimensdo elevada.







# O que é MURFOR®?

- É uma treli a plana formada por 2 varoes longitudinais separados entre si a uma distância defenida por um vdo em forma sinusoide, electrosoldados em todos os seus pontos de encontro;
- Varoes galvanizados que poporciona grande protec
   o corrosdo (camada de zinco com mínimo 60gr/m²);
- Tecnica usada há mais de 35 anos na Europa e America do Norte para evitar fissura o o o concentra o de cargas, assentamentos diferenciais, varia o o es de temperatura.

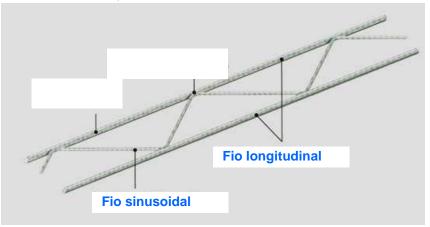






## Sistema MURFOR®

- Tem como objectivo melhorar o desempenho estrutural das alvenarias quando submetidas a esfor\u00e3os de trac\u00a3do e cisalhamento;
- Alem de combater o processo de fissura do, proporciona uma maior produtividade e racionaliza do da alvenaria, dando maior rentabilidade;
- Elimina do de vergas e contra-vergas e minimiza do de uso de cintas e pilaretes;
- Alvenaria armada com Murfor® tem maior resistencia a compressdo do que armadura tradicional, em cerca de 35%;
- Maior separa do de juntas de dilata do;









## Sistema MURFOR®

#### Características das pe�as

Туре	length (m)		Dimensions in mm	*	piece/ bundle	bundle/ palet
RND/Z (Galvanised)	3,05	50 100 150 200	4 4 4 5	3,75	25	40
RND/E (Epoxy)	3,05	50 100 150 200	4 4 4 5	3,75	25	40
RND/S (Stainless steel)	3,05	50 100 150 200	4 4 4 5	3,75	25	40
EFS/Z (Galvanised) (Stainless steel on request)	3,05	40 90 140 190	8 x 1,5	1,50	25	40









## Fornecimento

• 1 atado = 25 peças



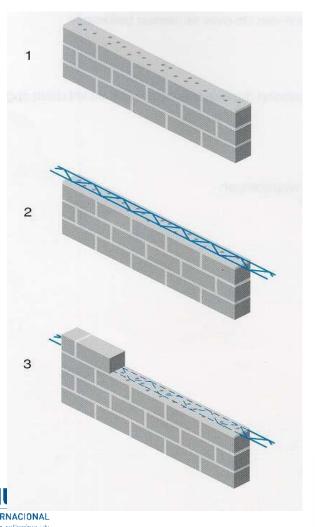








#### Processo Construtivo:



#### Barras redondas (RND)

1º - Aplica do da argamassa de assentamento

2º - Colocar as pe�as de MURFOR® pressionando na argamassa

3° - Colocar as pe�as de MURFOR® pressionando a argamassa de assentamento







#### Processo Construtivo:



Aplicação da argamassa de assentamento na primeira fiada



Colocação da treliça plana – MURFOR ® – na argamassa de assentamento.









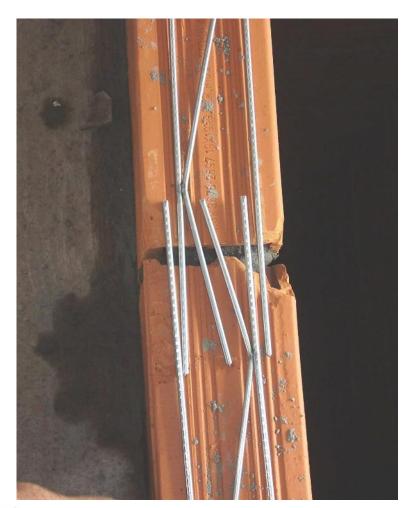
#### Empalme:



Continuidade entre 2 MURFOR®

Na ligação de 2 Murfor®, coloca-se um a seguir ao outro, e nunca sobrepostos.

O empalme é de 200 - 250mm.



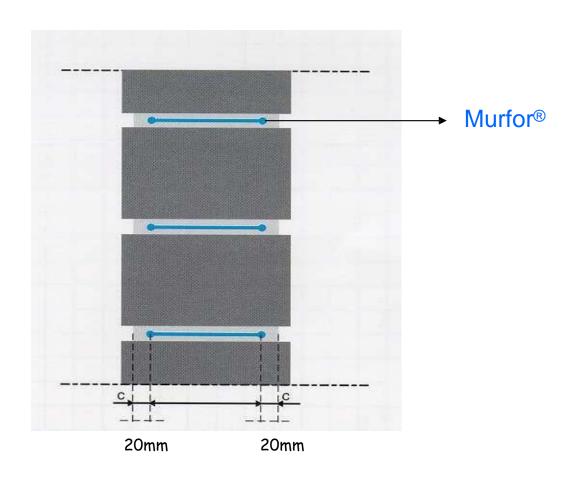








#### Recobrimento:











# MURFOR® quando?

A utilização de alvenaria armada é indicada quando existe a possibilidade ou a ocorrência de:

- Fissurações
- Assentamentos diferenciais
- Concentrações de tensões
- Paredes sujeitas à acção do vento
- Alvenarias sujeitas à deformação (infill)
- Linteis em alvenaria aparente





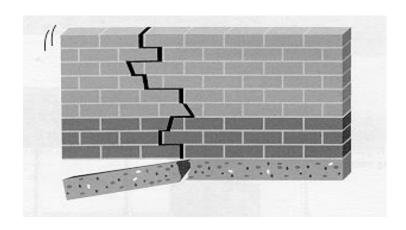


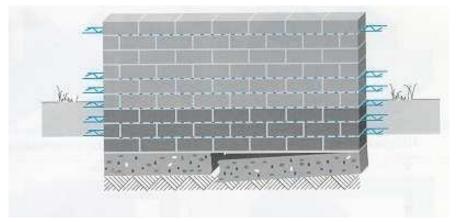
# Aplicações estruturais

#### Assentamentos diferenciais

Problemas derivados da construção de muros sobre terrenos de compactação insuficientes ou irregular, podem-se minimizar consideravelmente com a aplicação de armaduras Murfor® na obra.

Esta deve ser aplicada nas primeiras 5 fiadas incluindo as de fundação, e posteriormente, cada 0,50-0,60m.





**Problema** 

Solução

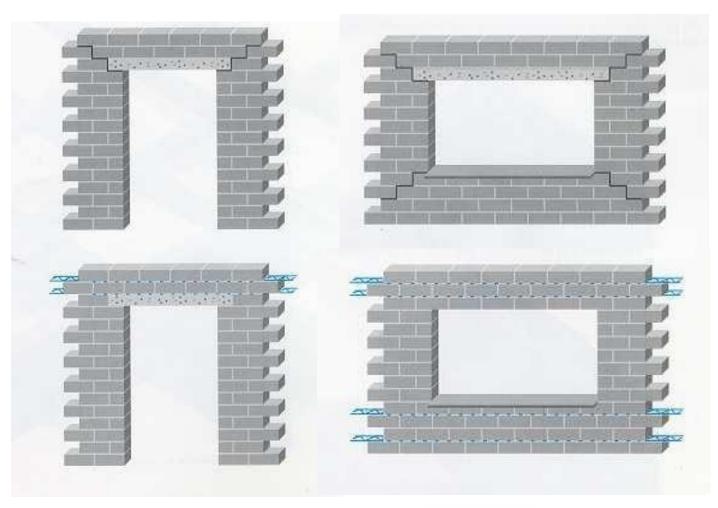








### Concentrações de tensões



As tensoes que se formam no contorno das aberturas das alvenarias, podem ser absorvidas de forma eficaz com as aplica oes de armadura MURFOR®.

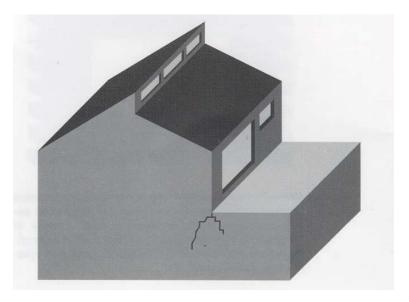


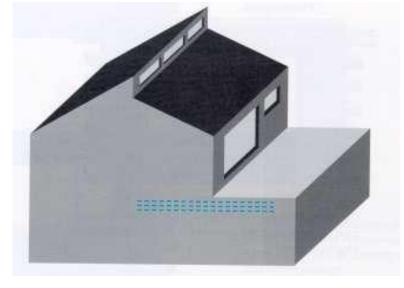






### Mudanças bruscas de alçados e de solicitações





Problema

Solução

Nos locais onde se verificam altera oes bruscas na geometria dos panos de alvenaria, assim como na carga a que estdo sujeitos, e possível o aparecimento de fissuras, devidas a diferen a da tensdo de compressdo. Nestes casos, tambem e possível minimizar este efeito mediante aplica do de armaduras Murfor®, nas fiadas adjacentes.

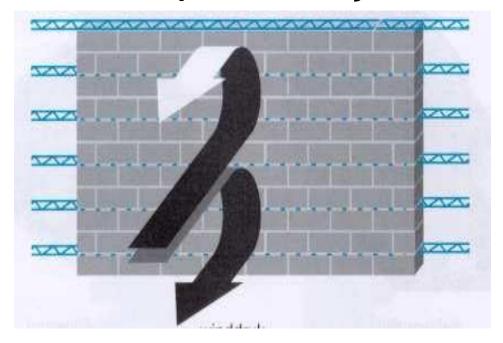








### Paredes sujeitas à acção do vento



A espessura de panos de parede sujeitos a esfor os horizontais por acodo do vento pode ser reduzida mediante a utiliza o do de armaduras MURFOR® em fiadas alternadas.

Esta solu�do permite igualmente aumentar a distância entre os montantes armados e suprimir as cintas horizontais em betdo.









### Fissuração de panos de alvenaria em pisos



#### Legenda:

A – zona da armadura principal

B – Zona de armadura de distribuição

a – material de separação (ex. Tela asfáltica)

b – material ignífugo compressível (ex. espuma de poliuretano ignifugada)

Os panos de parede que servem de preenchimento de um vdo formado por estrutura, estdo sujeitos a sofrerem fissura o oes pela deforma o do excessiva das lajes ou vigas onde estdo apoiados.

Soludo: Desligar o pano de parede da superfície de apoio e aplicar armaduras Murfor® como se mostra na figura.



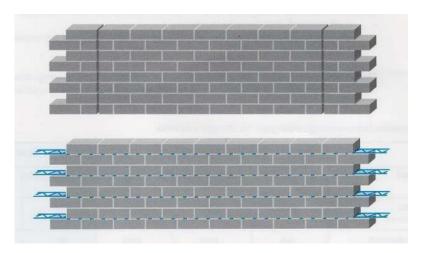




### Possibilidade de maiores vãos entre juntas

Os movimentos devidos a dilatações e retracções estruturais podem provocar fissurações em panos de parede de grandes dimensões. Para contrariar esta tendência, executam-se juntas de dilatação espaçadas de acordo com o material utilizado.

Com a utilização de Murfor<sup>®</sup> em fiadas alternadas, consegue-se aumentar a distância entre as juntas de dliatação, podendo inclusivamente, eliminar algumas.



A armadura Murfor® permite uma maior separação entre as juntas de dilatação







### Possibilidade de maiores v\u00e4os entre juntas

espessura de parede ≤ 140 mm					
	sem armadura	C/ armadura afastada 0,40 m	C/ armadura afastada 0,20 m		
tijolo cerâmico ε < 0,1 mm/m	20 m	≤ 30 m	≤ 35 m		
blocos cimento $0.1 < \epsilon < 0.4 \text{ mm/m}$	8 m	12 m	14 m		
bloco betão celular ε < 0,3 mm/m	6 m	10 m	12 m		
espessura de parede > 140 mm					
tijolo cerâmico ε < 0,1 mm/m	20 m	≤ 30 m	≤ 35 m		
blocos cimento $0.1 < \epsilon < 0.4 \text{ mm/m}$	8 m	14 m	16 m		
bloco betão celular ε < 0,3 mm/m	6 m	12 m	14 m		

ε = total da contracção e dilatação das alvenarias









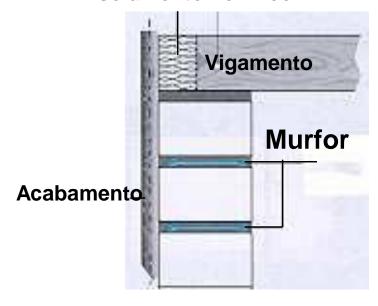
### Vigas de bordadura

#### **Isolamento Térmico**



Solução Standard

#### Isolamento Térmico



Alternativa Murfor

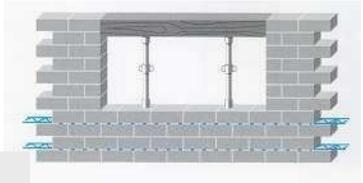






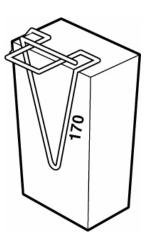
## Lintéis em alvenaria aparente

 Processo construtivo com Murfor® e LHK/S permite dispensar as vergas





Liga�do excelente a argamassa





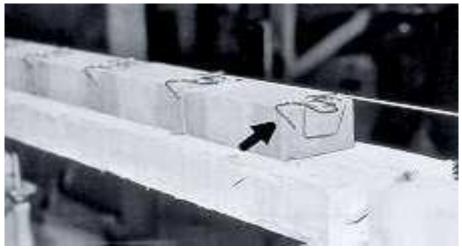


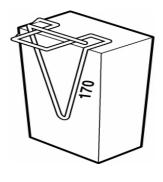


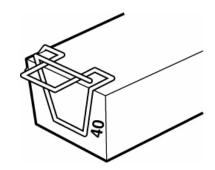


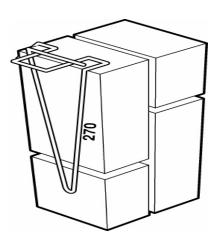
### Processo construtivo com Murfor® e LHK/S permite dispensar os lintéis



















### Estádio do Benfica - 2003











### Estádio do Sporting - 2003











### Forum Viseu - 2005











### Forum Viseu – 2005











## Seguro

MARSH

Boulevard du Souverain 2 B-1170 Bruxelles +32 2 674 99 94 fax +32 2 674 99 22 jean-paul.delcol@marsh.com www.marsh.com

#### Insurance certificate for Bekaert products intended for reinforcement of concrete and mortar structures (Murfor)

The company Marsh S.A., Insurance Broker, represented by Jean-Paul Delcol, confirms herewith that 
<u>NV BEKAERT SA</u> 2 Bekaertstraat at 8550 Zwevegem, its subsidiaries and/or affiliates are duly covered for their 
Products and Professional Liability on basis of the following wording (free translation) which is part of the original 
policy wording.

Insurer(s) : Zurich International SA

Policy No : 2.696.462

Insurance Period : 01.04.2006 - 31.03.2009

Covered peril(s) : "Are covered damages caused to the buyers or users of the

products delivered or operations completed and services rendered by the insured when these buyers or users introduce a claim based on the fact that the products or works or services of the insured do not comply with their intended function. Coverage is granted provided that the product in which the product of the insured is incorporated is unusable or partially

unusable.

Cover is extended to advice given by the insured for the execution of the global work in which the insured's product,

which is a part of this work, is incorporated".

Insured amount(s) : € 2.500.000 per occurrence and in the aggregate

Particularities : The policy is on an "occurrence" based wording. Accordingly is

insured, the insured's liability for losses which occur during the policy period without taking into account the date that the claim

is introduced.

Made in Brussels, 22 August 2006



MARSH Insurance Brekers Bid du Souveram £ 1170 Brussels N:00 22 2 674 56 ff Fax:40 32 2 674 59 20

This certificate is issued as a matter of information only and confer no rights upon the certificate holder; the certificate doe not amend, extend or alter the coverage afforded by the policy below.



### Insurance certificate for Bekaert products intended for reinforcement of concrete and mortar structures (Murfor)

"São cobertos para danos causados aos compradores ou utilizadores do produto fornecido ou trabalhos executados quando estes reclamam que os produtos ou trabalhos não cumprem com a pretendida função, na condição que o produto em que o DRAMIX esteja incorporado se tornou inutilizável ou parcialmente inutilizável.

Esta cobertura se extende aos conselhos dados pela BEKAERT para a execução dos trabalhos globais onde o produto MURFOR, como parte integrante do trabalho, esteja incorporado."





