



Soluções de reabilitação de paredes/fachadas com desempenho térmico melhorado

Luís Silva

Coimbra, 31 de Julho 2014



Introdução

■ As exigências da reabilitação na relação com o existente

● A compatibilidade mecânica

- ◆ Rflexão; Rcompressão
- ◆ Módulo elasticidade
- ◆ Aderência



● A compatibilidade física

- ◆ Permeabilidade ao vapor de água
- ◆ Absorção de água por capilaridade ou sob pressão



● A compatibilidade química

- ◆ Resistência sais
- ◆ Saneamento de alvenarias



Introdução

■ Porque se reabilita?

● Impermeabilização



● Estética



● Térmica

Exemplo 1

■ Melhorar o comportamento térmico numa fachada com área elevada de cantarias ou outros pormenores construtivos

● Intenção de manter a linguagem arquitectónica

- ◆ Com intervenção nas zonas sem cantaria, resultariam pontes térmicas muito relevantes nas zonas de cantaria

● Potenciais anomalias adicionais

- ◆ Fissuração, sais, humidade interior...



Exemplo 1

■ Fachada com área elevada de cantarias...

- Solução possível: aplicação de isolamento térmico pelo interior.

weber.therm mechanic

1. Reboco isolante, em espessura até 8cm

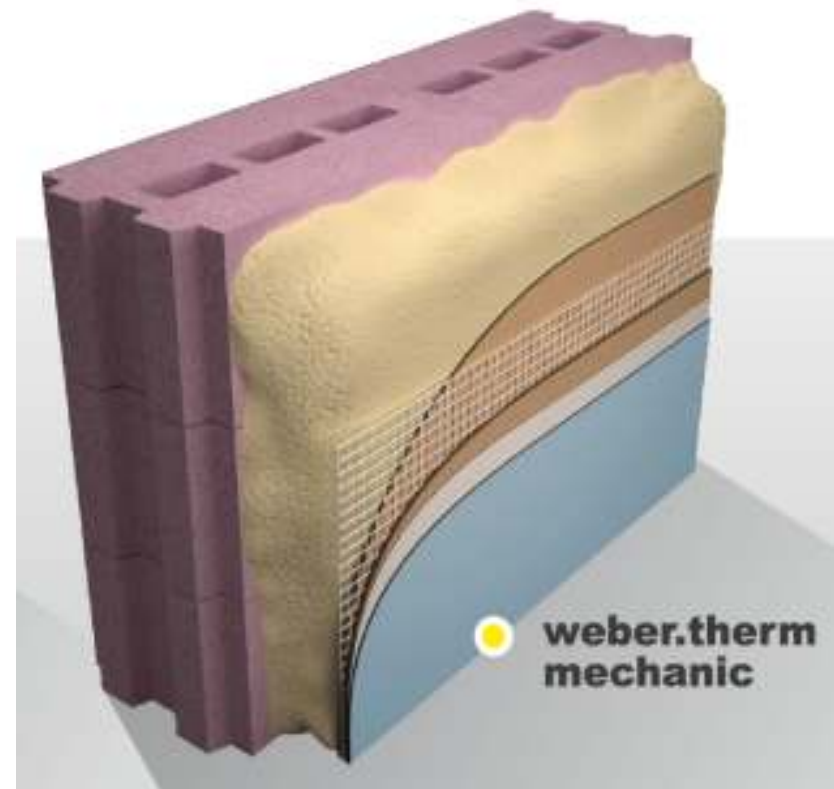
weber.therm aislone

2. Revestimento delgado de argamassa de cal hidráulica, armado com rede de fibra de vidro

weber.therm kal

3. Acabamento colorido com barramento de cal hidratada (areado, alisado)

weber.rev naturkal



Exemplo 1

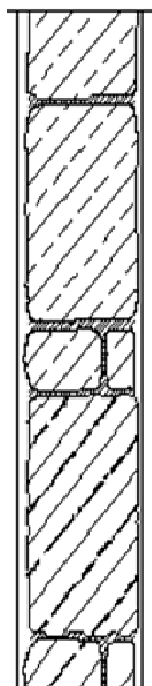
	<i>weber.therm aislone</i>	<i>weber.therm kal</i>	<i>weber.rev naturkal</i>
Condutividade térmica (W/m.K)	0,042	0,45	0,33
Massa volúmica endurecido (kg/m³)	150 ± 50	≤ 1350	≤ 1150
Resistência a compressão (MPa)	≤ 2,5 (CSI)	4,0	2,0
Resistência a flexão (MPa)	≥ 0,25	2,5	1,0
Módulo de Elasticidade Dinâmico (MPa)	≤ 250	≤ 6000	≤ 4000
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 5	≤ 15	≤ 15
Absorção capilar de água kg/m².min ^{0,5}	≤ 0,4 > 0,3kg/m² (após 24h)	W2	W2
Reação ao fogo	Classe A2 s1 d0	Classe F	Classe F
Aderência (N/mm²)	0,07 (FP:B)	Sobre betão: ≥ 0,9	Sobre betão: ≥ 0,3
Sais (% cloretos retidos)	> 15%	ND	ND



Exemplo 1

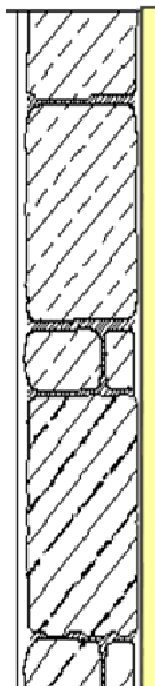
■ Simulação de desempenho térmico **weber.therm mechanic** – cálculo do coeficiente de transmissão térmica U ($\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$)

Parede de pedra calcária
60cm



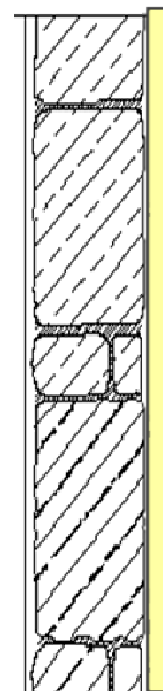
$U = 1,35$
(ITE 50)

Parede de pedra calcária 60cm +
3cm de **weber.therm mechanic**



$U = 0,69$

Parede de pedra calcária 60cm +
5cm de **weber.therm mechanic**



$U = 0,52$

Exemplo 2

■ Melhorar o comportamento térmico numa fachada com isolamento pelo exterior

- Parede de alvenaria antiga (com ou sem revestimento)
- Correção de estética
- Correção de infiltrações, salitres
- Correção térmica



Exemplo 2

■ Fachada com isolamento pelo exterior

● Solução possível: Isolamento térmico pelo exterior

weber.therm natura

1. Isolante térmico: placas de aglomerado de cortiça expandida
2. (Opcional) Reboco de regularização à base de cal (ligante maioritário)

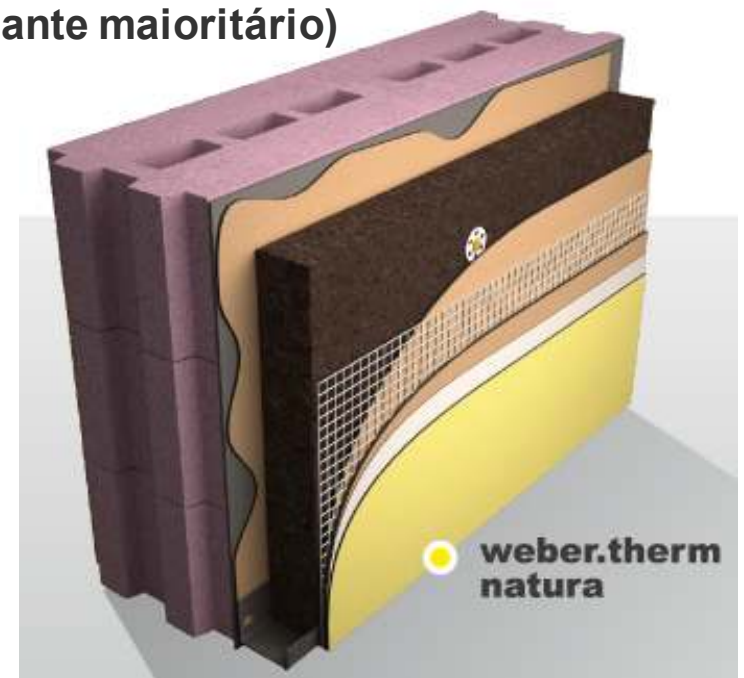
weber.rev tradition

3. Argamassa de colagem e revestimento das placas isolantes à base de cal hidráulica

weber.therm kal

4. Acabamento mineral colorido à base de cal

weber.rev naturkal



Exemplo 2

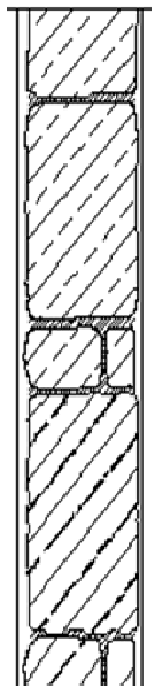
	<i>weber.rev tradition</i>	<i>weber.therm kal</i>	<i>weber.rev naturkal</i>
Condutividade térmica (W/m.K)	0,45	0,45	0,33
Massa volúmica endurecido (kg/m³)	≤ 1300	≤ 1350	≤ 1150
Resistência a compressão (MPa)	2,5	4,0	2,0
Resistência a flexão (MPa)	0,5	2,5	1,0
Módulo de Elasticidade Dinâmico (MPa)	≤ 5000	≤ 6000	≤ 4000
Coefficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Absorção capilar de água (kg/m².min ^{0,5})	W2 > 0,3kg/m2 (após 24h)	W2	W2
Reação ao fogo	Classe A1	Classe F	Classe F
Aderência (N/mm2)	≥ 0,1 (FP:A)	Sobre betão: ≥ 0,9	Sobre betão: ≥ 0,3
Sais (% cloretos retidos)	> 10	ND	ND



Exemplo 2

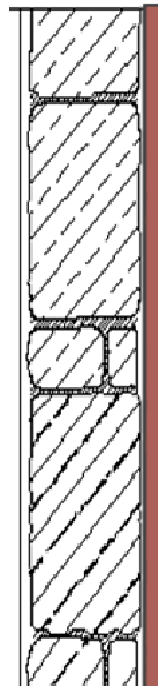
■ Simulação de desempenho térmico **weber.therm natura** – cálculo do coeficiente de transmissão térmica U ($\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$)

Parede de pedra calcária
60cm



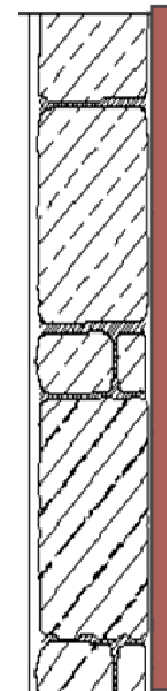
$U = 1,35$
(ITE 50)

Parede de pedra calcária 60cm
+ 3cm de **weber.therm natura**



$U = 0,67$

Parede de pedra calcária 60cm
+ 5cm de **weber.therm natura**



$U = 0,50$

Exemplo 3

- Melhorar o comportamento térmico numa fachada com isolamento pelo exterior
 - Revestimento em pintura, cerâmica...
 - Com fissuração e infiltrações
 - Com suportes degradados



Exemplo 3

■ Melhorar o comportamento térmico numa fachada com isolamento pelo exterior

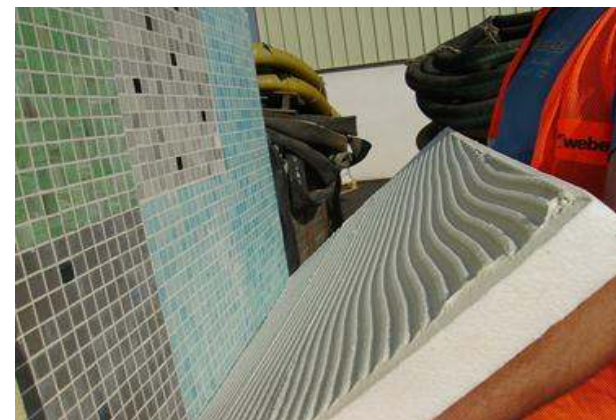
● Solução possível: aplicação de isolamento térmico pelo exterior

◆ O papel fundamental de argamassas mais robustas!



Exemplo 3

	<i>weber.therm flex P</i>
Condutividade térmica (W/m.K)	0,33
Massa volúmica endurecido (kg/m3)	1300
Resistência a compressão (MPa)	7,0
Resistência a flexão (MPa)	3,5
Módulo de Elasticidade Dinâmico (MPa)	≤ 7000
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 20
Absorção capilar de água (kg/m2.min0,5)	W2
Reação ao fogo	Classe F
Aderência (N/mm2)	Sobre betão: $\geq 1,5$ Sobre tinta/cerâmico: $\geq 1,5$



Conclusões

■ O sucesso de um projecto de reabilitação resulta:

● Importância de um diagnóstico correcto

- ◀ Anomalias existentes
- ◀ Causas das anomalias

● A compatibilização de soluções

- ◀ Com os sistemas existentes
- ◀ Com outras soluções em simultâneo

● Detalhes nas soluções

- ◀ Construtivas
- ◀ Propriedades específicas

● Serviços de acompanhamento dedicados