

CONCRETA 2004
EVENTOS PARALELOS

Marcação CE Obrigatória em Argamassas:
uma Garantia de Qualidade

Argamassas para Reboco Interior com Propriedades Térmicas Melhoradas



J. Barroso de Aguiar e José M. Monteiro
Departamento de Engenharia Civil
Universidade do Minho

Argamassas Tradicionais

- Produzidas em Obra;
- Necessidade de Espaço:
 - guardar matérias primas;
 - misturar matérias primas.
- Afectar mão-de-obra para:
 - dosear as argamassas;
 - preparar as argamassas.



Argamassas Industriais

- Produzidas em Fábrica:
 - basta misturar água (argamassas secas);
 - pronta a aplicar (argamassas estabilizadas).

Vantagens:

- Menos mão-de-obra;
- Menos espaço;
- Garantia de qualidade maior;
- Possibilidade de incorporar adições e adjuvantes.



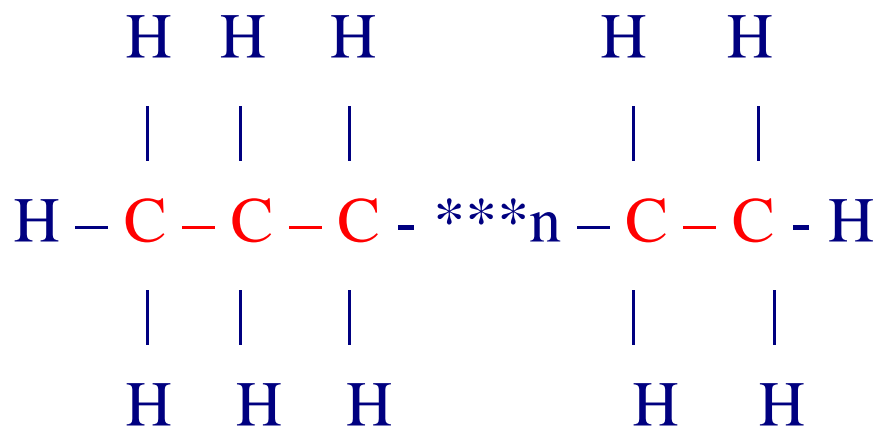
Argamassas com Desempenho Térmico Melhorado

- Ligante;
- Agregados;
- PCM.

A abreviatura PCM deriva do inglês e significa “Phase Change Material”.



Os PCM são hidrocarbonetos de fórmula C_2H_{2n+2} cuja principal propriedade é a elevada entalpia.



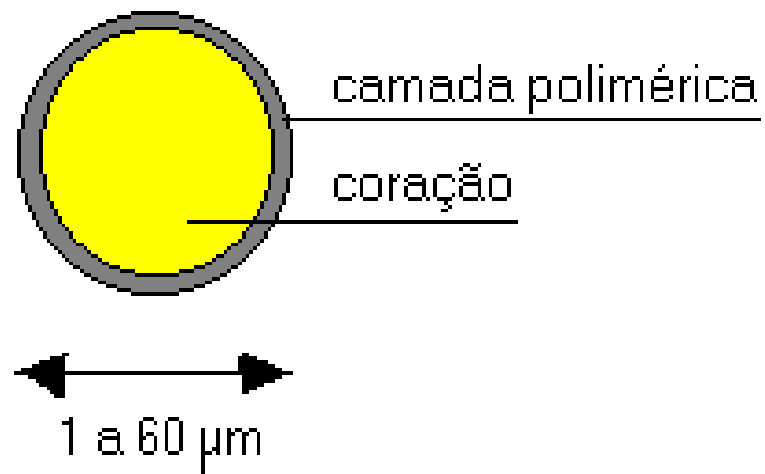
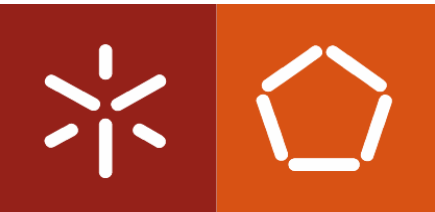


Fig. 1 – Estrutura dos PCM's.



Propriedades dos PCM

- Armazenam calor.
- São programados para mudar de fase a uma temperatura determinada.
- Mudam de fase a temperatura constante.
- Absorvem calor do ambiente, liquefazendo-se.
- Libertam calor até solidificar.
- A sua densidade de armazenamento de energia é o triplo da água e o sêxtuplo da pedra.



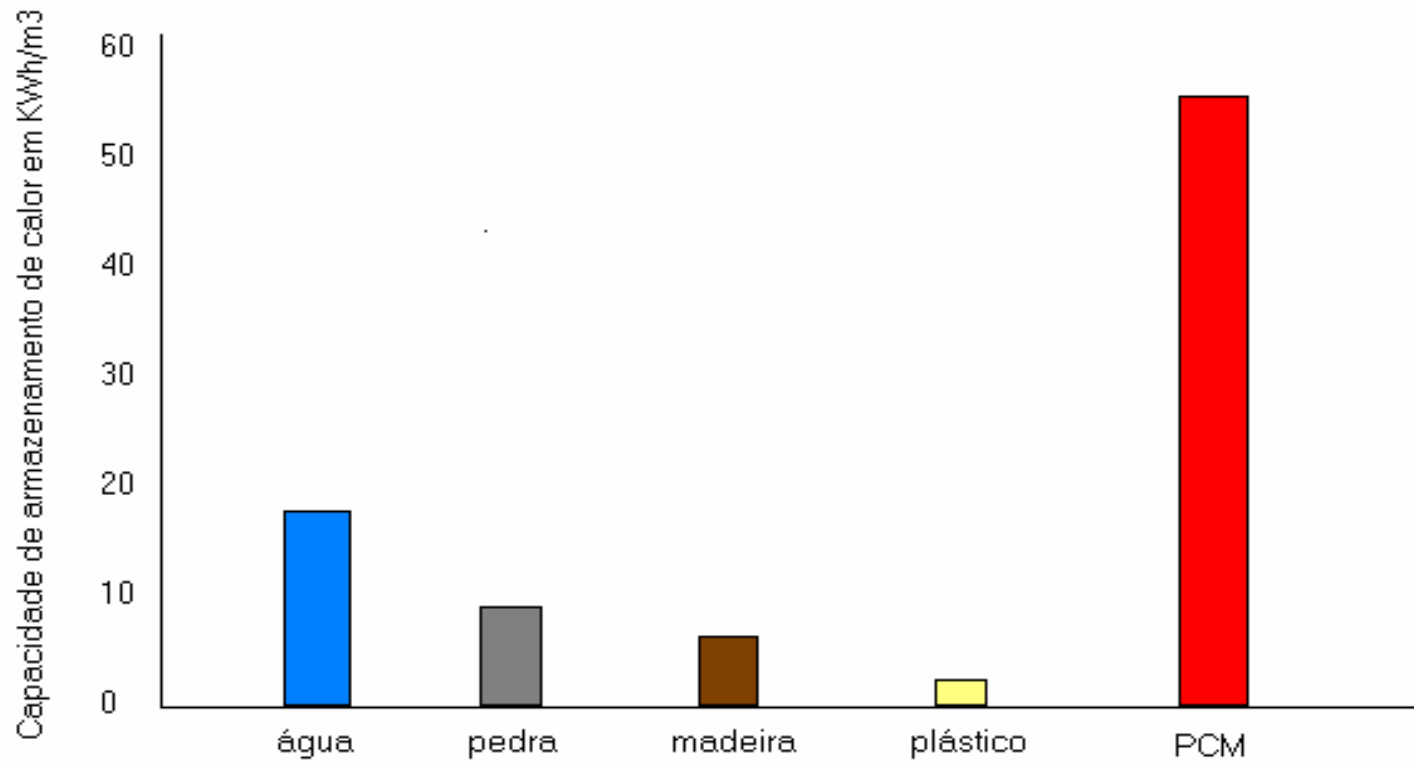
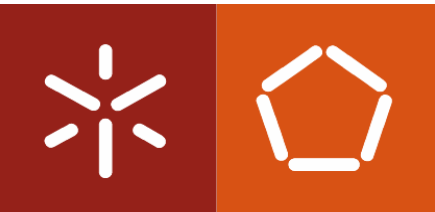


Fig. 2 – Comparação da capacidade de armazenamento de calor de vários materiais.



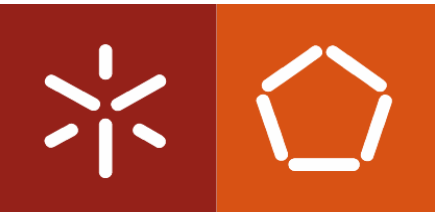
Como se podem usar os PCM na construção?

- Na estrutura de betão armado;
- No recobrimento de tubagens de aquecimento colocadas no pavimento;
- Em sistemas de aquecimento solar;
- Em materiais de construção: telhas, blocos...
- Em rebocos.



Como utilizar PCM em rebocos?

- Define-se o traço de ligante, areia e água a usar na argamassa;
- Faz-se o ensaio de espalhamento e mede-se o espalhamento obtido desta forma;
- Substitui-se uma parte de areia por PCM e procura-se a quantidade de água necessária recorrendo ao ensaio de espalhamento anteriormente efectuado.



Os PCM alteram as propriedades das argamassas?

Ao aumentar o teor de PCM's as argamassas perdem resistências mecânicas:

- Diminui a resistência à flexão;
- Diminui a resistência à compressão.

Aumenta a capacidade de reter calor do ambiente.



Porquê substituir a areia por PCM's ?

- Porque a resistência mecânica depende do ligante;
- Porque a presença do PCM na mistura é neutra (não há reacção com o ligante);
- Porque o PCM é leve e uma grande quantidade de PCM equivale a uma pequena quantidade de areia.



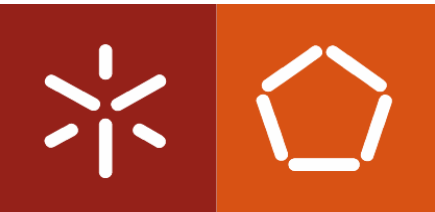
Qual a quantidade de PCM's a incorporar nas argamassas?

- Uma pequena quantidade pode não ser suficiente para lhe conferir as propriedades térmicas necessárias;
- Uma grande quantidade diminui muito as resistências mecânicas das argamassas;
- Será necessário efectuar ensaios laboratoriais para determinar a quantidade ideal.



Porquê o efeito desfavorável dos PCM na resistência das argamassas?

- Porque a sua resistência mecânica é muito inferior à dos restantes componentes;
- Porque não apresentam boa aderência às pastas ligantes das argamassas.



Quais os ligantes a utilizar?

Não há restrições. Poderão utilizar-se os mais comuns, nomeadamente:

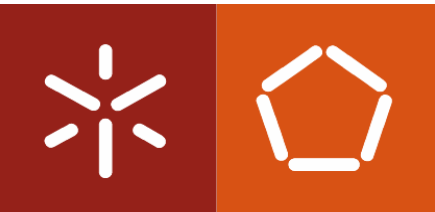
- Cimento
- Cal apagada
- Cal hidráulica
- Gesso

É necessário efectuar ensaios.



Já se aplicam PCM's na construção?

- Não. Apenas em modelos experimentais;
- Há no entanto investigações em todo o mundo para que se venham a utilizar;
- É de referir a sua grande utilização no vestuário, nas indústrias química e farmacêutica, na indústria automóvel,...



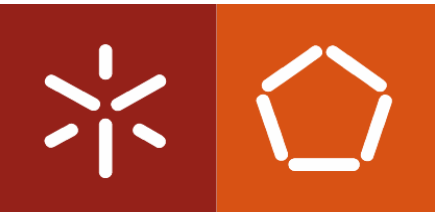
Como funcionam as argamassas contendo PCM's, no Inverno?

- Os PCM's contidos nas argamassas absorvem calor quando a temperatura ultrapassa a sua temperatura de fusão e estes liquefazem-se;
- Quando a temperatura desce, o calor armazenado é libertado e o PCM solidifica.



Como funcionam as argamassas contendo PCM's, no Verão?

- Durante o dia, quando a temperatura sobe, passando a temperatura de fusão, há a fusão do PCM, retirando calor do ambiente;
- Durante a noite, quando a temperatura desce o PCM liberta o calor retido até solidificar;
- Um sistema de ventilação natural poderá aumentar o efeito regularizador dos PCM's.



Qual o efeito das argamassas com PCM's ?

- Será de regularização ambiental;
- Não eliminam o recurso à climatização ambiental;
- Tendem a diminuir os picos de temperatura diários;
- Contribuem para a economia energética.



Gráfico das temperaturas ao longo de algumas horas

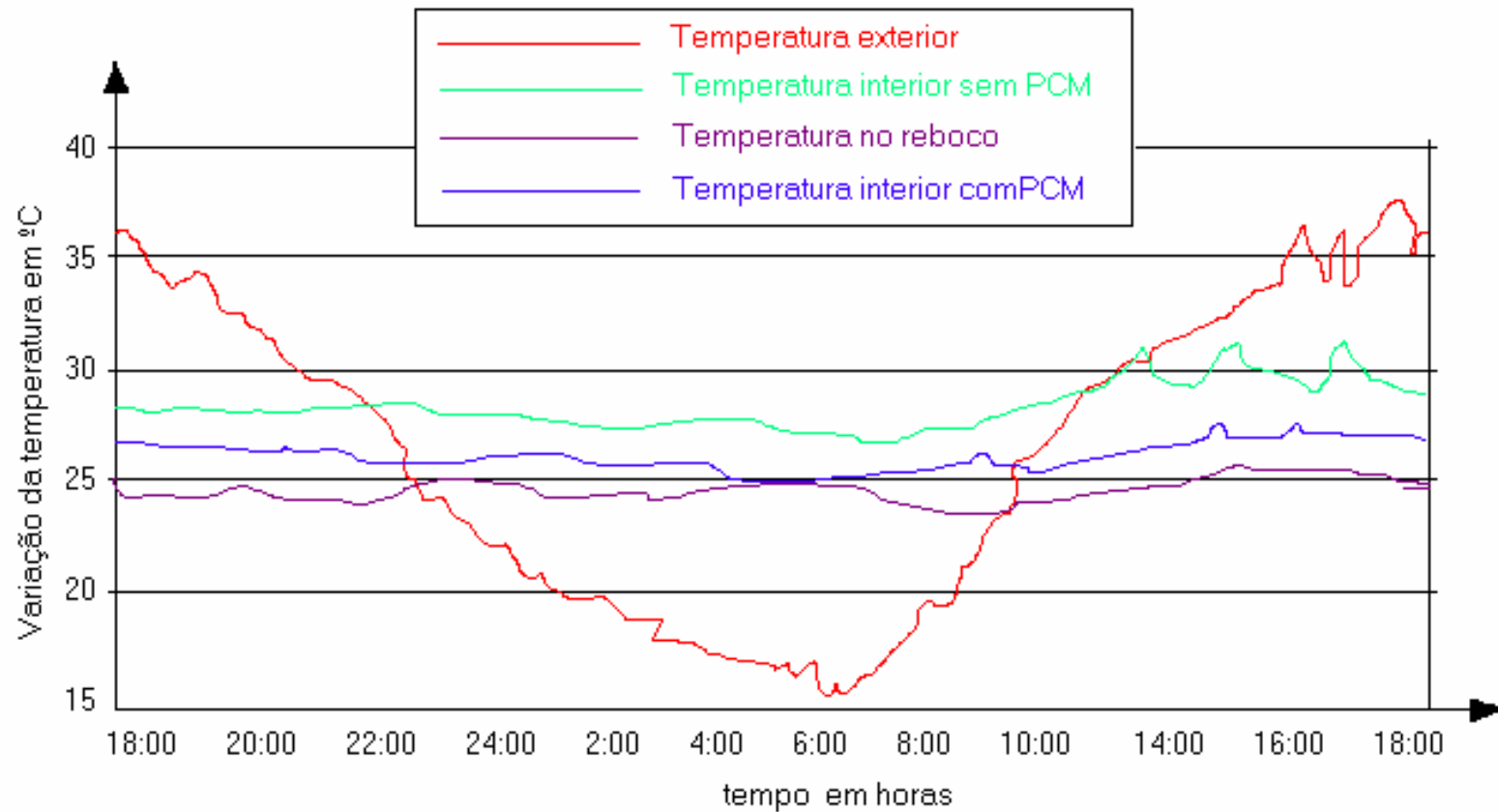


Fig. 3 - Variação de temperaturas ao longo de algumas horas.



CONCLUSÕES

- As argamassas industriais permitem a incorporação de adições e adjuvantes;
- A incorporação de PCM's nas argamassas melhora o seu desempenho térmico;
- Há limites para a incorporação de PCM's;
- É necessário respeitar as exigências estabelecidas na norma harmonizada relativa à argamassa em causa.

