

# CICLO DE SESSÕES CIDADES INTELIGENTES E CONTRUÇÃO 4.0

## PAINEL 2: SOLUÇÕES INTELIGENTES AO NÍVEL DA ENERGIA, ILUMINAÇÃO, ÁGUA, GÁS E SANEAMENTO



[www.efisenergy.pt](http://www.efisenergy.pt) | [mail@efisenergy.pt](mailto:mail@efisenergy.pt)

224 099 319 | 96 000 2794

**R.U.-I.S.**  
REABILITAÇÃO URBANA  
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

# Soluções inteligentes ao nível da energia

- ▶ Generalização da aplicação de sistemas fotovoltaicos
  - ▶ Recurso à combinação bomba de calor - fotovoltaico na substituição do solar térmico
  - ▶ Solar fotovoltaico como apoio renovável aos sistemas de climatização
- ▶ Recurso à aplicação de materiais de mudança de fase (PCM's) em estruturas leves

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Combinação bomba de calor - fotovoltaico

**R.U.-I.S.**  
REABILITAÇÃO URBANA  
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL



**AICCOPN**

Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Combinação bomba de calor - fotovoltaico

### ▶ Porquê?

- ▶ Necessidade de atingir objetivos nZEB - *near Zero Energy Buildings*
- ▶ Esses objetivos estão regulamentados (DL 101D 2020) e só irão ficar mais apertados com o tempo
- ▶ A simulação multi-zona (a implementar em breve em na análise de **todos** os imóveis) tornará a análise mais precisa, mas com maiores implicações construtivas

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Combinação bomba de calor - fotovoltaico

- ▶ Exemplo prático 1: Apartamento T2
  - ▶ O sistema solar térmico (2,43m<sup>2</sup> + depósito vertical 300L)

Resultados (sumário)	
fração solar:	82%
Necessidades:	1 795.0 kWh
satisfeitas via apoio »	331.2 kWh
<b>satisfeitas via solar »</b>	<b>1 463.9 kWh</b> (E <sub>ren</sub> )

- ▶ Bomba de calor AQS (EER=3,82) + fotovoltaico (painel 350W)

- ▶ Bomba de calor

▶ EREN	1316kWh/ano
▶ Convencional	467kWh/ano
▶ Fotovoltáico (autoconsumo)	200kWh/ano
▶ ELETRICIDADE TOTAL	<b>267kWh/ano</b>
▶ EREN TOTAL	<b>1516kWh/ano</b>

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Solar fotovoltaico como apoio aos sistemas de climatização

### ▶ Exemplo prático 1: Apartamento T2

#### ▶ Sistema Split SCOP=4,5 / SEER=6,8

▶ Fotovoltaico (autoconsumo) **301kWh/ano** → mantendo a bomba de calor AQS

#### ▶ Bomba de calor AQS (EER=3,82) + fotovoltaico (painel 350W)

##### ▶ Bomba de calor

▶ EREN	1316kWh/ano
▶ Convencional	467kWh/ano
▶ Fotovoltaico (autoconsumo)	<b>200kWh/ano</b>
▶ ELETRICIDADE TOTAL	267kWh/ano
▶ EREN TOTAL	1516kWh/ano

**+50%**

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Solar fotovoltaico como apoio aos sistemas de climatização

- ▶ Preço de sistema solar térmico (Painel + depósito 300L vertical)
  - ▶ ~3300€ + tubos de cobre + isolamentos + instalação complexa
- ▶ Preço de bomba de calor AQS + fotovoltaico
  - ▶ ~2000€ + 350€ + fio elétrico + instalação simples → **mais económico!**
- ▶ **EM RESUMO**
  - ▶ É compensador para a qualidade do projeto, para os clientes, e para os promotores a adoção de bombas de calor apoiadas por fotovoltaico, em detrimento dos sistemas solares térmicos.

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Aplicação de materiais de mudança de fase

“*phase change materials*” - *PCM's*  
em estruturas leves

**R.U.-I.S.**  
REABILITAÇÃO URBANA  
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL



**AICCOPN**

Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## Aplicação de materiais de mudança de fase (*phase change materials* - PCM's) em estruturas leves

- ▶ Em países Nórdicos onde os ganhos solares são mais reduzidos a inércia térmica é menos preponderante



- ▶ Soluções em LSF ou madeira são aplicadas com sucesso
- ▶ Soluções de sucesso noutros países não podem ser diretamente importadas para Portugal - o clima é importante!

# Soluções inteligentes ao nível da energia

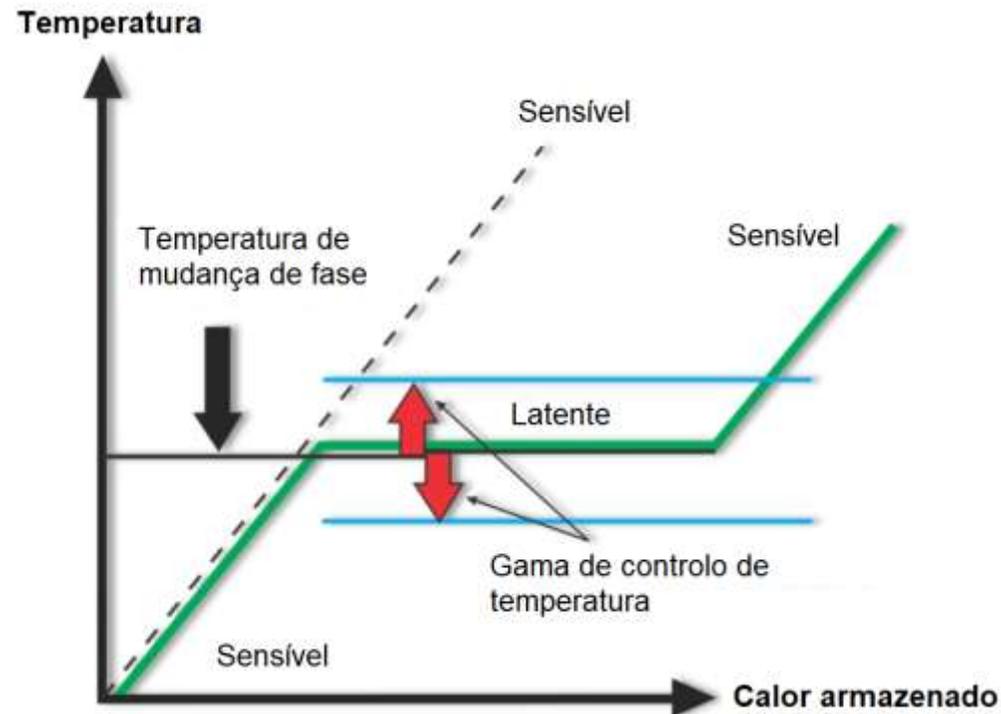
## Aplicação de materiais de mudança de fase (*phase change materials* - PCM's) em estruturas leves

- ▶ O desafio em Portugal
  - ▶ Ter estruturas de aço leve, com inércia fraca, e com elevado aproveitamento de ganhos solares

# Soluções inteligentes ao nível da energia

## PCM's

- ▶ Materiais orgânicos ou inorgânicos com pontos de fusão ajustáveis através de formulações físico-químicas.
- ▶ Principais propriedades
  - ▶ Ponto de fusão
  - ▶ Calor latente
  - ▶ Condutividade térmica
  - ▶ Toxicidade
  - ▶ Flamabilidade
  - ▶ Custo
  - ▶ Disponibilidade



# Soluções inteligentes ao nível da energia

## PCM's



# Soluções inteligentes ao nível da energia

## PCM's

- ▶ O recurso a PCM's não está legislado
- ▶ O enquadramento na legislação atual é, no entanto, possível
- ▶ Na Efisenergy foi desenvolvida uma metodologia de análise, **aprovada pela ADENE**, para a incorporação de PCM's em construções leves, permitindo um aumento “artificial” da inércia térmica, com as seguintes vantagens na construção leve:
  - ▶ Maior facilidade no cumprimento regulamentar
  - ▶ Maior liberdade arquitetónica
  - ▶ Aumento do fator solar dos vidros - maiores ganhos solares na estação de aquecimento

# Obrigado!

## Questões?

[www.efisenergy.pt](http://www.efisenergy.pt) | [mail@efisenergy.pt](mailto:mail@efisenergy.pt)

224 099 319 | 96 000 2794

**R.U.-I.S.**  
REABILITAÇÃO URBANA  
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL



**AICCOPN**

Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas