

Evento

REABILITAÇÃO ENERGETICAMENTE EFICIENTE DE EDIFÍCIOS URBANOS



Técnicas de Inspeção e Avaliação do
Desempenho de Edifícios

**CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA
DE ENVOLVENTES**

Rita Januário
Liliana Sousa

www.itecons.uc.pt

Enquadramento

Garantir a qualidade térmica

Regulamento
(RCCTE)

Determinar e limitar as **necessidades de**
energia para **aquecimento** e para
arrefecimento

Verificar valores máximos para os
coeficientes de transmissão térmica
superficial da envolvente opaca

Cumprir limites regulamentares para **factor**
solar dos **vãos envidraçados**

Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Enquadramento

18 edifícios

Avaliação de desempenho térmico

Zona climática

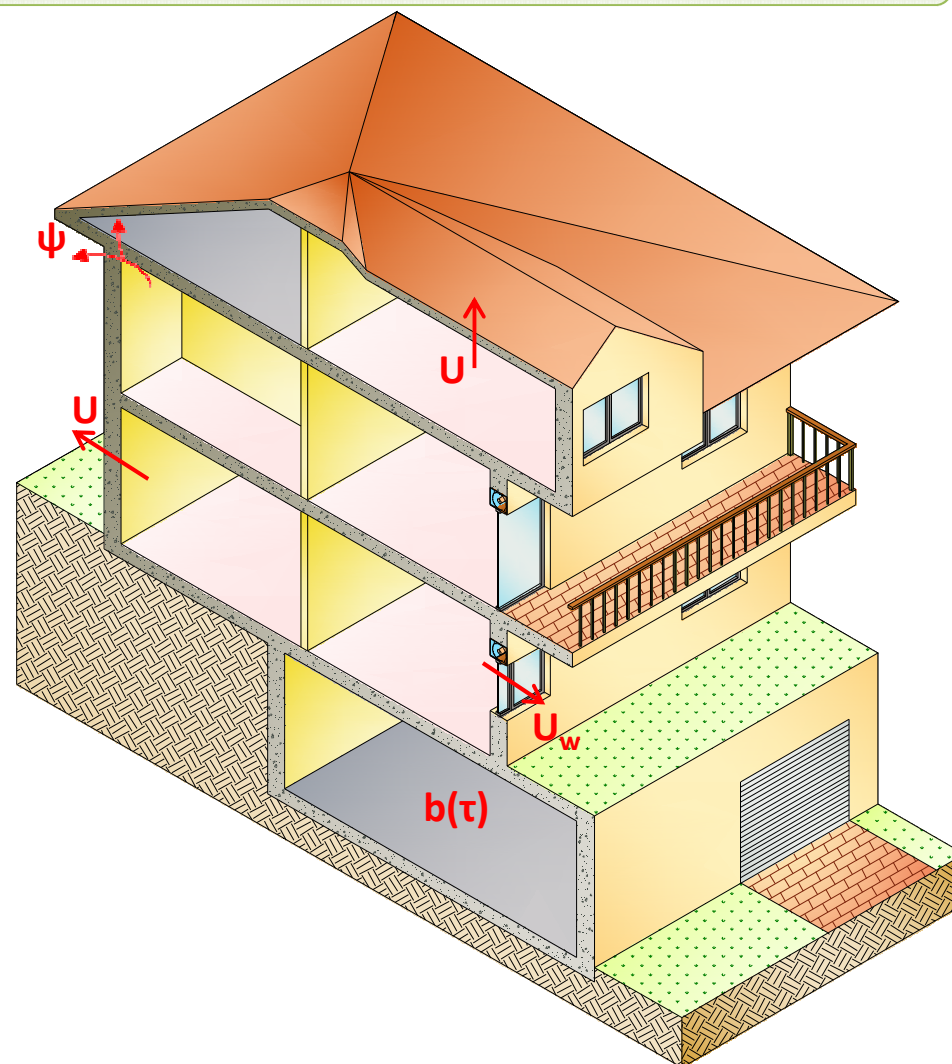
Orientação solar de fachadas

Levantamento dimensional

Caracterização térmica de elementos da envolvente

Verificação regulamentar de limites de qualidade térmica

Avaliação de requisitos energéticos
(necessidades de aquecimento e arrefecimento)



Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Enquadramento

18 edifícios

Avaliação de desempenho térmico

Zona climática

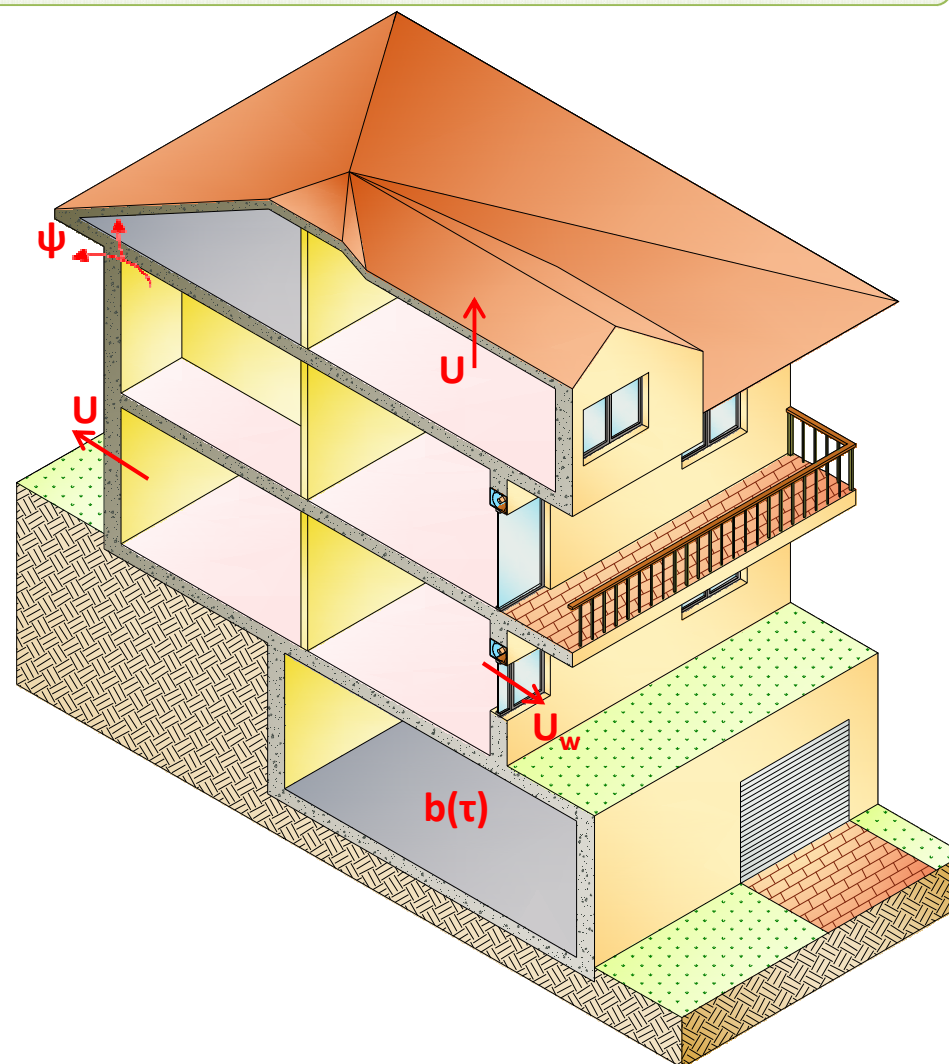
Orientação solar de fachadas

Levantamento dimensional

Caracterização térmica de elementos da envolvente

Verificação regulamentar de limites de qualidade térmica

Avaliação de requisitos energéticos
(necessidades de aquecimento e arrefecimento)



Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

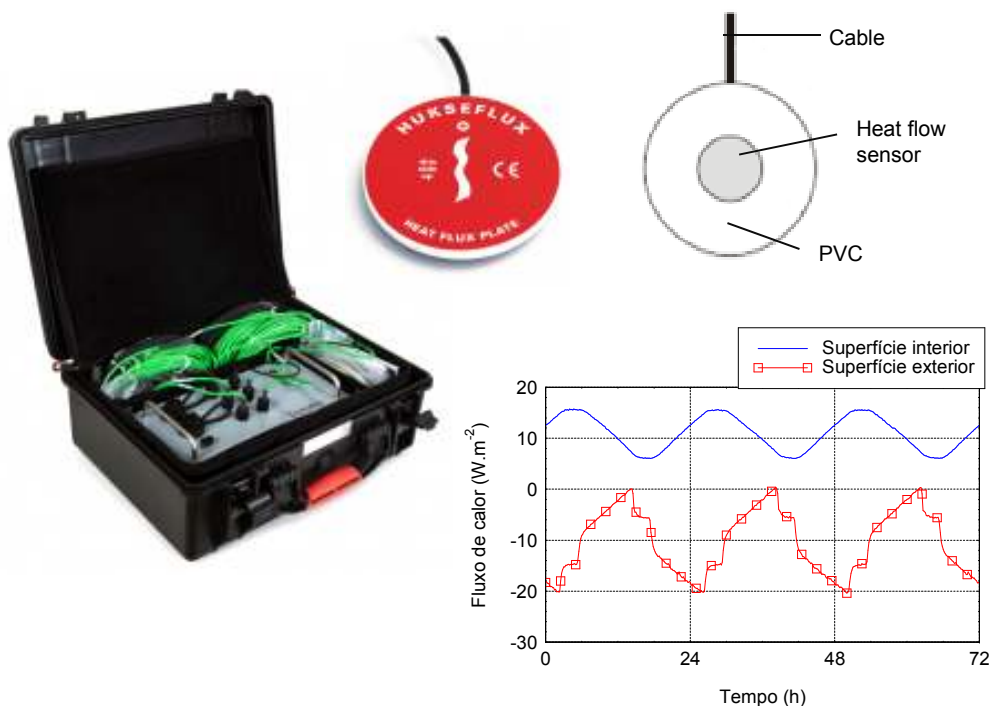
ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Caracterização térmica da envolvente

Termofluxímetro

Medição In-situ de Fluxo de Calor para determinação da Resistência Térmica (ISO 9869)



Termografia Infravermelha

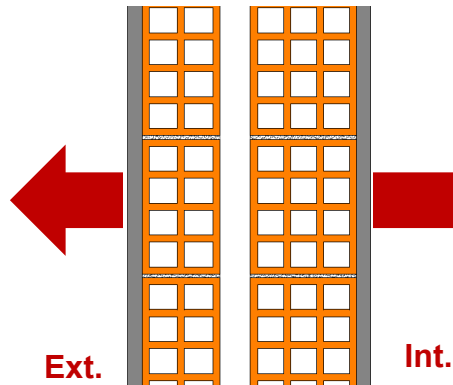


Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Caracterização térmica da envolvente



Elementos estratificados

Análise 1D de Elementos
Construtivos (ISO 6946)

$$U = \frac{1}{R_{se} + \sum R_n + R_{si}}$$

Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios - ITE 50

Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

COMPORTAMENTO TÉRMICO

SIAC # 22994

EDIFÍCIO A

Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons |

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

COMPORTAMENTO TÉRMICO

Edifício A

□ Nível de qualidade da envolvente

Parede Exterior



$U = 1,04 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

-28%

Parede exterior com 30 cm de espessura, constituída (do exterior para o interior) por: camada de reboco tradicional com 2 cm de espessura (condutibilidade térmica de $1,3 \text{ W}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$), pano de alvenaria de tijolo furado com 15 cm de espessura (resistência térmica de $0,38 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$), caixa-de-ar com 4 cm de espessura (resistência térmica de $0,18 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$), pano de alvenaria de tijolo furado com 7 cm de espessura (resistência térmica de $0,19 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$), camada de reboco tradicional ou revestimento cerâmico (nas zonas húmidas) com 2 cm de espessura (condutibilidade térmica de $1,3 \text{ W}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$).

Valor médio de U em CEs:
 $U = 1,44 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Fonte: ADENE

-42%

+108%

Zona corrente da envolvente opaca exterior	DL 80/2006			DL 118/2013		
	I1	I2	I3	I1	I2	I3
Elementos opacos verticais						
Uref	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,35
Umáx	1,80	1,60	1,45	1,75	1,60	1,45

Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

COMPORTAMENTO TÉRMICO

Edifício A

Verificação dos requisitos mínimos

Vãos Envidraçados

- Caixilharia metálica sem corte térmico
- Vidro duplo
Vidro exterior – 4 mm de espessura
Lâmina de ar – 6 mm de espessura
Vidro interior – 6 mm de espessura
- Dispositivo de protecção solar:
Cortina opaca de cor clara

Valor médio de $g_{100\%}$ em CEs:
 $g_{100\%} = 0,30$

Fonte: ADENE

+23%

$g_{100\%} = 0,37$

$U = 3,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

-2%

Valor médio de U em CEs:
 $U = 3,76 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

+12%

	$U_{\text{referência}}$		
Zona climática	I1	I2	I3
DL 118/2013	4,3	3,3	3,3
DL 80/2006			

Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

DESEMPENHO TÉRMICO

Tratamento estatístico de dados

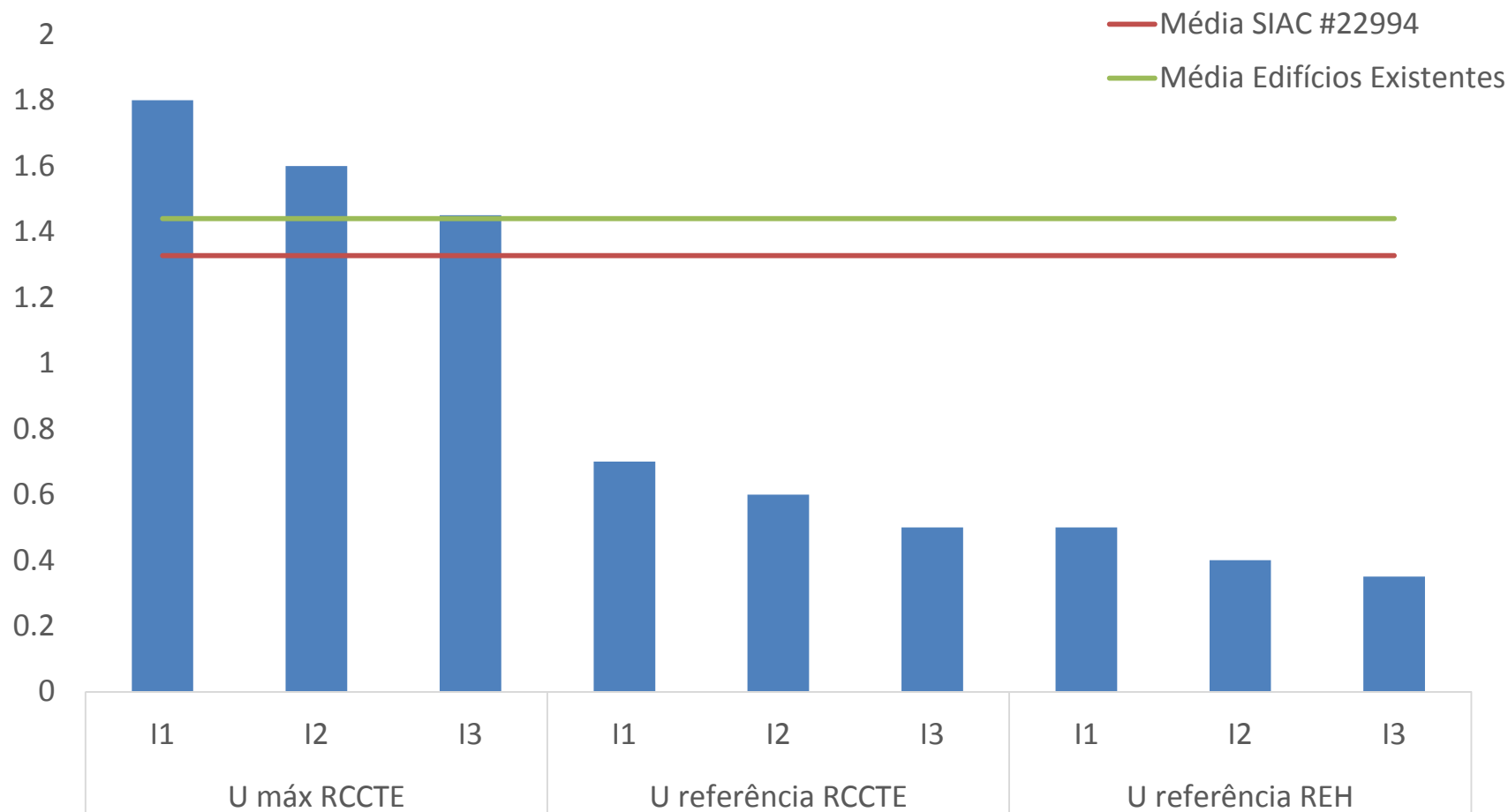
Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Avaliação de desempenho térmico

Paredes Exteriores

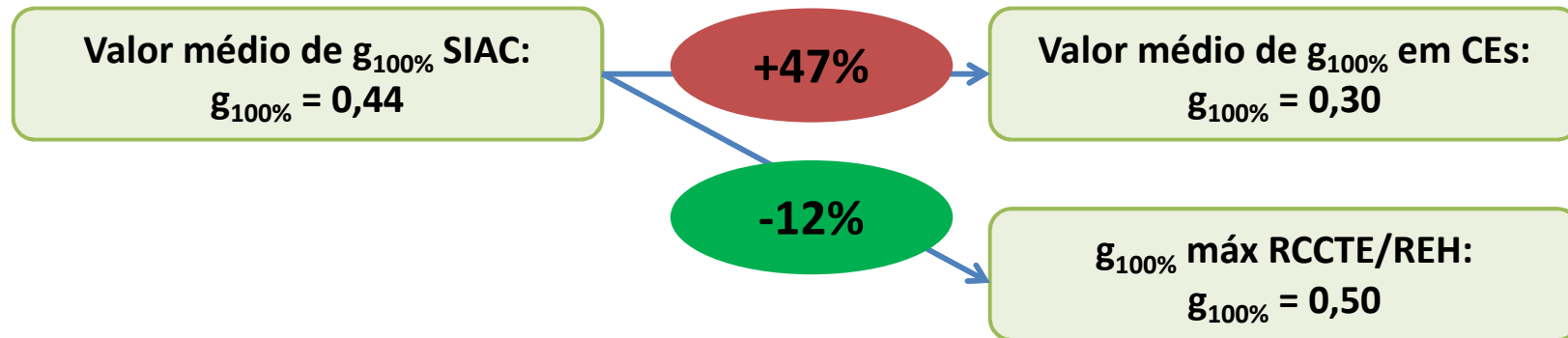


Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Avaliação de desempenho térmico



Técnicas de Inspeção e Avaliação do Desempenho de Edifícios
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE ENVOLVENTES

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção