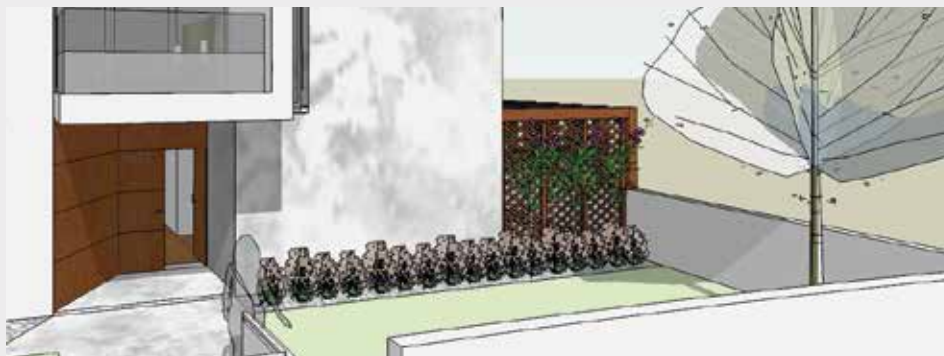


# Impacte do Sistema ETICS na reabilitação energética de edifícios de habitação





Documento criado por APFAC (Associação portuguesa dos fabricantes de argamassas e ETICS) e ITECONS (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade).

16/04/2024



## EDIFÍCIO

Habitação unifamiliar existente

Tipologia T4

315 m<sup>2</sup> de área interior útil de pavimento

Inércia térmica média

## ORIENTAÇÃO

Nordeste, Sudeste, Sudoeste e Noroeste

## LOCALIZAÇÃO

– Interior de uma zona urbana

– Zonas climáticas de Inverno e de Verão:

**I3 e V2** Bragança

**I2 e V2** Coimbra

**I1 e V3** Évora

## SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

Cobertura exterior com 10 cm de isolamento térmico.

Pavimento em contacto com espaços não úteis com 5 cm de isolamento térmico.

Vãos envidraçados com vidro duplo e caixilharia metálica com corte térmico.

O impacto da instalação de ETICS na fachada foi estimado considerando diferentes espessuras para a camada de isolamento térmico (EPS) (4 cm, 6 cm, 8 cm e 10 cm).

## SISTEMAS TÉCNICOS

Climatização: Sistemas de aquecimento e arrefecimento por defeito definidos no Decreto-Lei n.º 101-D/2020, correspondentes a uma resistência elétrica para aquecimento com eficiência de 1 e uma bomba de calor para arrefecimento com eficiência (SEER) de 3,0.

Preparação de água quente sanitária (AQS): sistema composto por uma unidade do tipo bomba de calor com depósito de 260L.



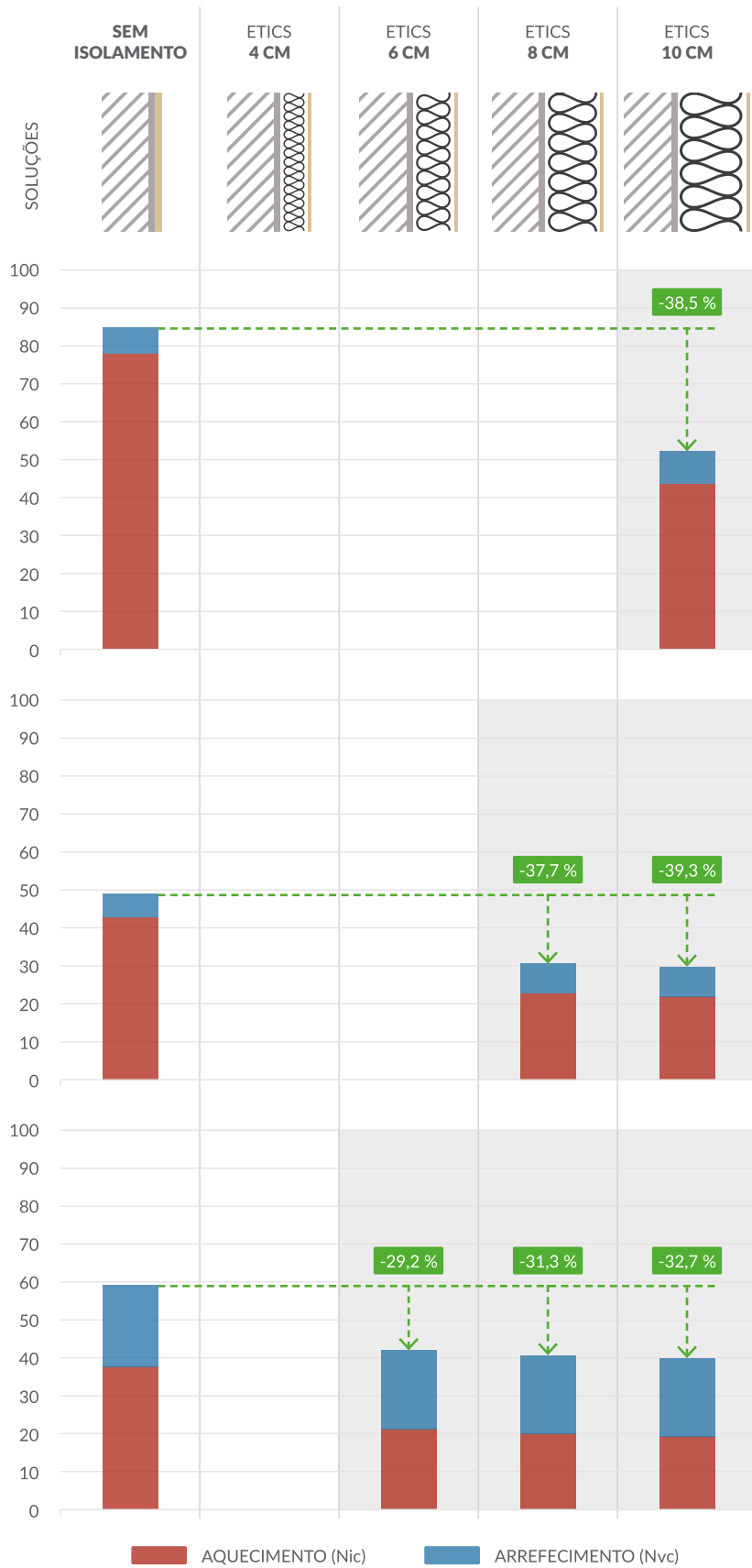
## METODOLOGIA

O impacto do ETICS no desempenho térmico e energético do edifício foi estimado com base na metodologia preconizada no Decreto-Lei n.º 101-D/2020, considerando que a climatização é feita 24h/dia.

Na análise do conforto térmico, o cálculo de desempenho energético do edifício foi realizado através de simulação dinâmica e a determinação das horas de desconforto de acordo com a Norma ASHRAE 55-2004. Estabeleceu-se um período para climatização de 3h/dia, entre as 19h e as 22h.

# IMPACTE NO COMPORTAMENTO TÉRMICO

NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA (kWh/m<sup>2</sup>, ano), segundo o DL n.º 101-D/2020



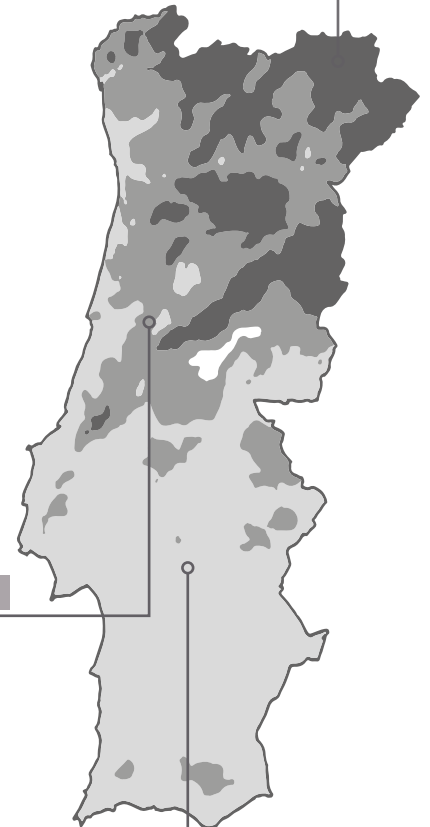
■ AQUECIMENTO (Nic)    ■ ARREFECIMENTO (Nvc)

Zonas Climáticas de Inverno Edifícios Habitação	Coefficientes de transmissão térmica superficiais máximos $U_{max}$	Espessura indicativa para cumprir requisitos
I1	0,50 W/(m <sup>2</sup> .°C)	6 cm
I2	0,40 W/(m <sup>2</sup> .°C)	8 cm
I3	0,35 W/(m <sup>2</sup> .°C)	10 cm

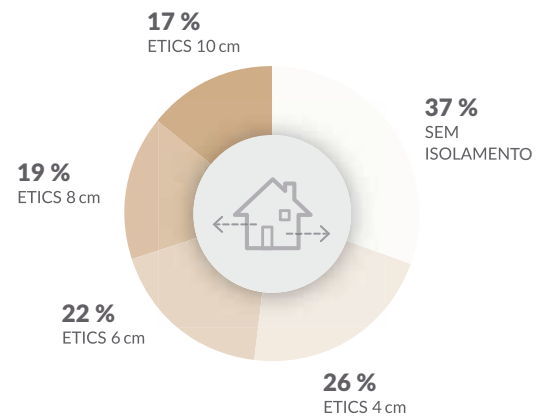
I3 e V2

I2 e V2

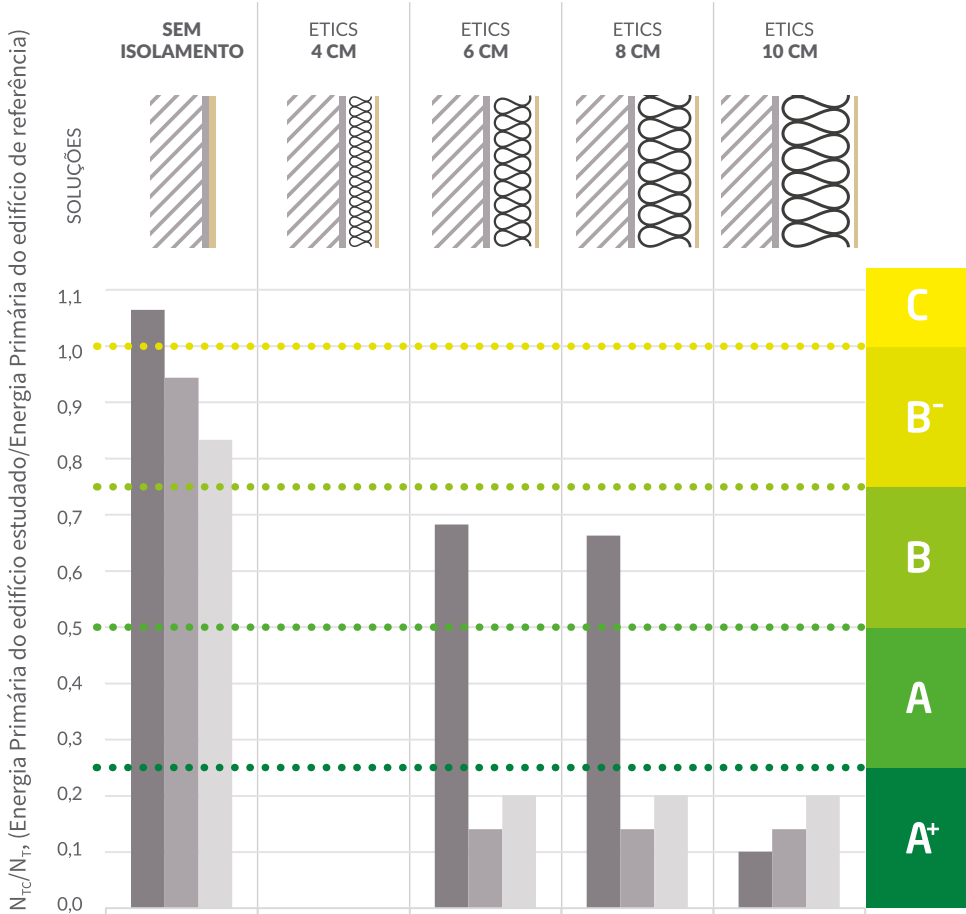
I1 e V3



## Perdas de calor pela fachada exterior opaca



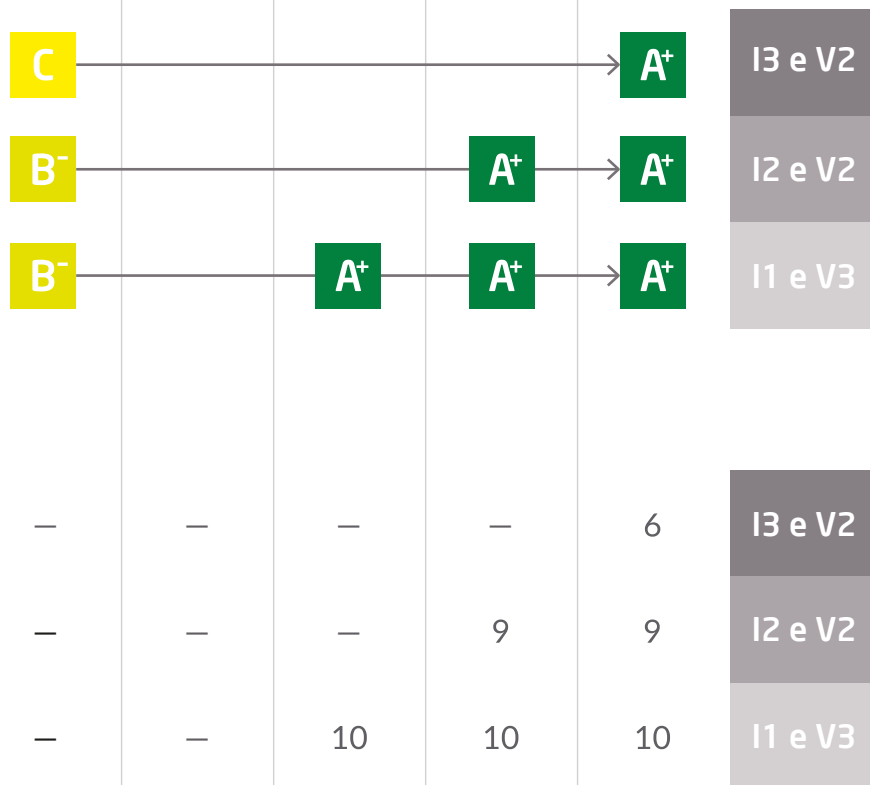
# IMPACTE NA CLASSE ENERGÉTICA



**SISTEMAS POR DEFEITO**

**AQUECIMENTO**  
Resistência elétrica |  $\eta = 1$

**ARREFECIMENTO**  
Bomba de calor | SEER = 3,0



**Melhoria da classe energética com a aplicação de ETICS**

POR ZONA CLIMÁTICA

**Período de retorno (em anos)**

POR ZONA CLIMÁTICA

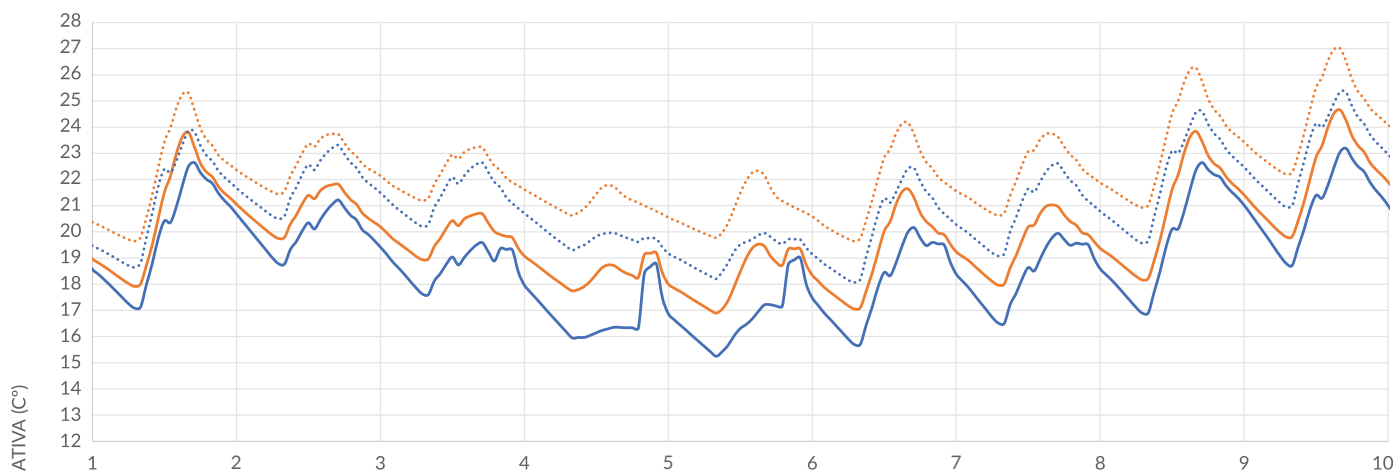


# IMPACTE NO CONFORTO TÉRMICO

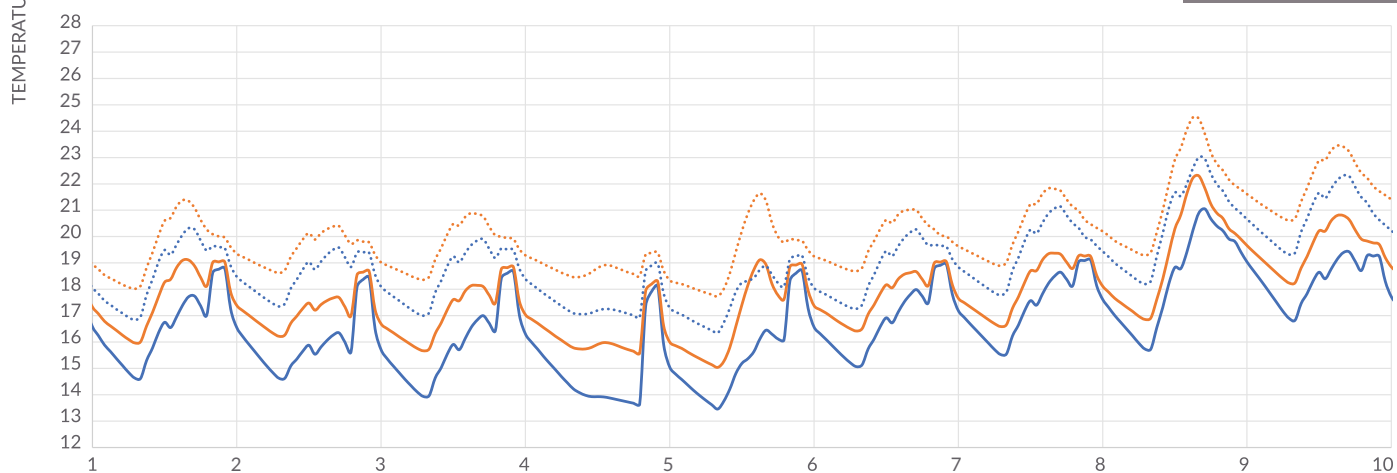
## Variação de temperatura

(NOS PRIMEIROS 10 DIAS DE JANEIRO)

Zona Climática I2



Zona Climática I3



— QUARTO | SEM ISOLAMENTO — SALA DE ESTAR | SEM ISOLAMENTO ..... QUARTO | ETICS 10cm ..... SALA DE ESTAR | ETICS 10cm

## Horas de desconforto

(NO MÊS DE JANEIRO)

Zona Climática I2

	SEM ISOLAMENTO	ETICS 10cm	REDUÇÃO
<b>Quarto</b>	406	121	70 %

<b>Sala de estar</b>	220	81	63 %
----------------------	-----	----	------

Zona Climática I3

	SEM ISOLAMENTO	ETICS 10cm	REDUÇÃO
<b>Quarto</b>	731	529	28 %

<b>Sala de estar</b>	668	306	54 %
----------------------	-----	-----	------

# Vantagens do sistema ETICS:

Possibilidade de utilização da inércia térmica do edifício na melhoria do conforto térmico. - O sistema ETICS permite tirar partido da elevada inércia térmica dos materiais construtivos tipicamente usados na constituição das paredes, como a alvenaria de tijolo e o betão, ou seja, da sua capacidade de absorver e armazenar calor ao longo do dia para depois libertá-lo durante a noite. Esta propriedade tem um forte impacto na eficiência energética do edifício e no conforto térmico dos ocupantes. O mesmo não acontece quando o isolamento térmico é aplicado pelo interior, uma vez que as paredes perdem a sua capacidade de armazenar calor.

Mitigação de pontes térmicas - No Inverno, as perdas de calor pela envolvente do edifício conduzem a temperaturas mais baixas na superfície interior dos elementos construtivos. Este efeito é mais evidente nas ligações entre elementos construtivos, onde a concentração de fluxos de calor é mais elevada, sobretudo quando existe a descontinuidade do isolamento térmico, conduzindo à ocorrência de condensações e formação de bolores. O sistema ETICS garante a aplicação do isolamento térmico de forma contínua na fachada do edifício, mitigando o efeito das pontes térmicas, contribuindo assim para o aumento do conforto interior do edifício e para a saúde dos seus ocupantes.

Redução do consumo de energia e da pegada de carbono do edifício - Na presença de um isolamento térmico realmente eficiente é possível reduzir o consumo de energia destinado à climatização do edifício e, conseqüentemente, a pegada de carbono associada à utilização do mesmo, garantindo ao mesmo tempo o conforto térmico dos ocupantes.

Impermeabilização da fachada - A utilização do Sistema ETICS contribui para a impermeabilização da fachada, uma vez que, quando aplicados corretamente, os materiais que compõem as camadas exteriores do sistema criam uma barreira adicional estanque à água da chuva. Para além disso, o sistema quando bem aplicado apresenta uma muito baixa tendência à fissuração.

Proteção das alvenarias e elementos estruturais - Protege as alvenarias e elementos estruturais a variações devido a ações higrotérmicas (ciclos de absorção e evaporação de águas e variações térmicas) que causam a degradação dos mesmos, aumentando assim a sua durabilidade.

Diminuição da espessura das paredes exteriores - O ETICS permite usar soluções de parede simples com elevado desempenho térmico, reduzindo a espessura total das paredes e, conseqüentemente, o peso das paredes e das cargas permanentes sobre a estrutura. Além disso, na reabilitação de edifícios, o ETICS permite manter a área útil de pavimento, o que não acontece quando o isolamento térmico é instalado pelo interior do edifício.

Reabilitação sem desalojamento / interrupção da atividade- A instalação do Sistema ETICS não requer intervenções no interior do edifício, o que se traduz numa grande vantagem quando se trata de renovação/reabilitação de edifícios existentes, uma vez que permite o uso normal do edifício, sem necessidade de desocupação para as obras decorrerem.

Facilidade de Instalação - Embora a instalação de sistemas ETICS exija mão-de-obra especializada, o processo é mais rápido e apresenta menores custos de mão-de-obra do que os métodos de isolamento tradicionais.



ETICS - 16.04.2024

