



1 2 1 9 0

FACULDADE DE  
CIÉNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE  
**COIMBRA**



***Light Steel Framing***  
Construção Sustentável em Aço Leve



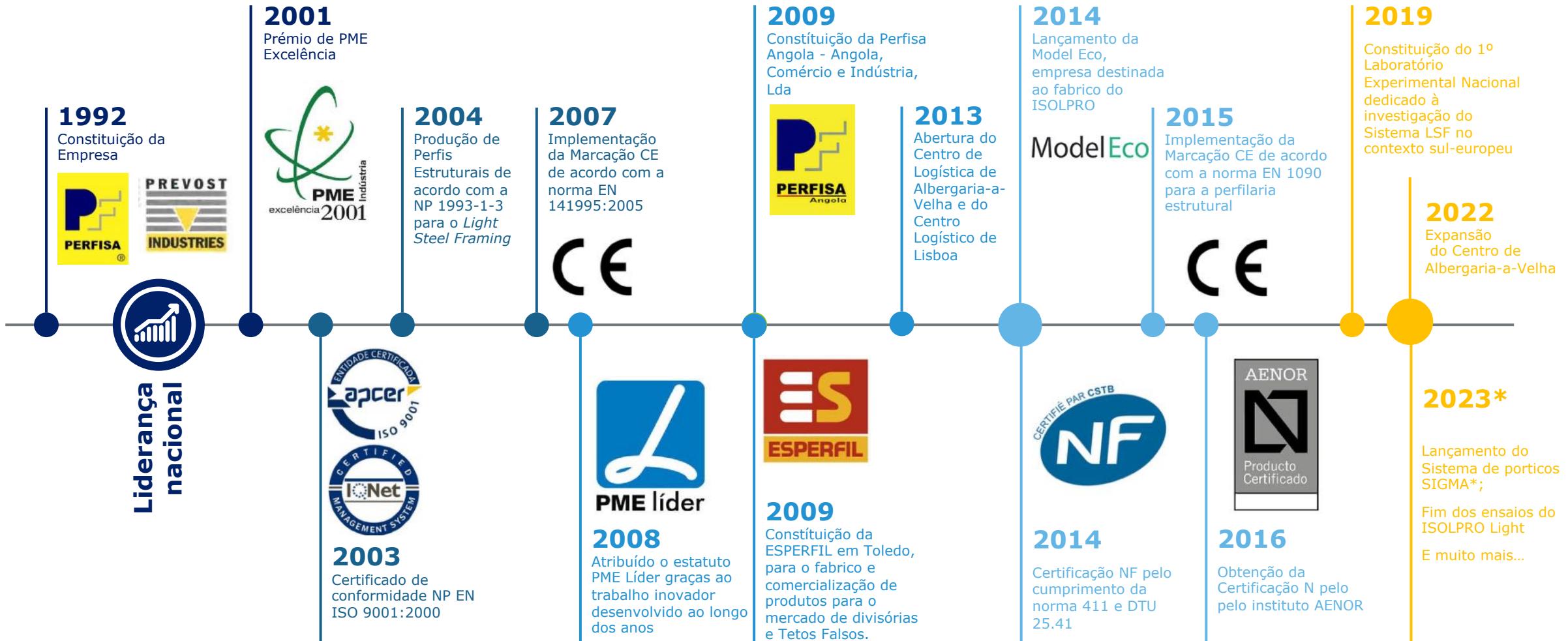
**Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.**  
Um breve historial do grupo



+30 ANOS A  
PERFILAR POR UM  
FUTURO SUSTENTÁVEL

# Historial

## Uma breve descrição da evolução do grupo



# Historial

## Principais indicadores do grupo

### Grupo Perfisa – Key numbers

 inovadora



+30 anos

Desde 1992 a liderar a produção de perfilaria para a construção

+50 colaboradores

Uma equipa comprometida na satisfação do cliente

### Qualidade

Empresa certificada pela NP EN ISO 9001 desde 2003



~30

mercados de exportação

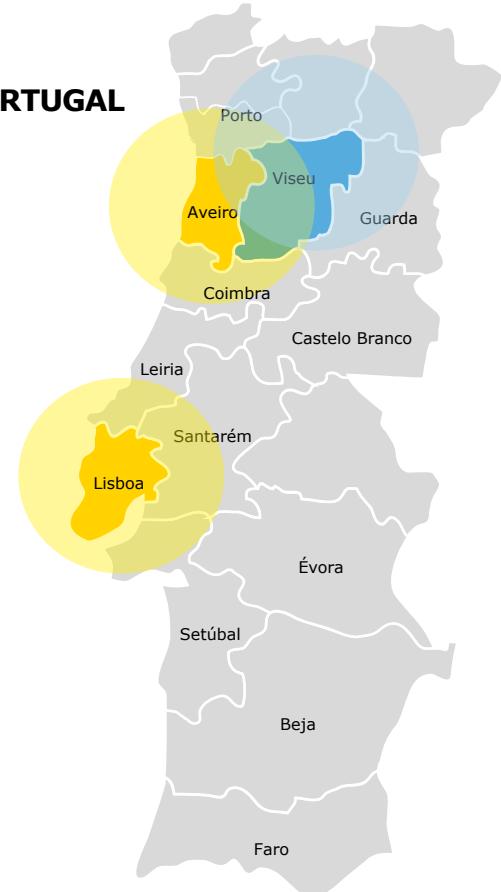


### Compromisso verde

Uma produção verdadeiramente “green” com reciclagem de desperdícios próxima dos 100%

### Centros nacionais

#### PORTUGAL



# Instalações

Localização dos nossos principais centros



**Sede: São Pedro do Sul**



**Albergaria-a-Velha**



**Lisboa**



***Light Steel Framing***  
Soluções Construtivas em Aço Leve

PERFISA S.A. PORTUGAL

PERFISA S.A. PORTUGAL ~ S280GD+Z275 ~ C150X



R14865

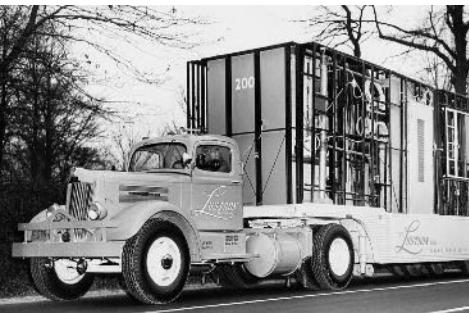
~ R14865

# *Light Steel Framing*

Como surgiu a construção em aço leve? E em que consiste?

*Construção em  
Aço Laminado  
a Quente*

A



*Construção em  
Aço Enformado  
a frio*

B

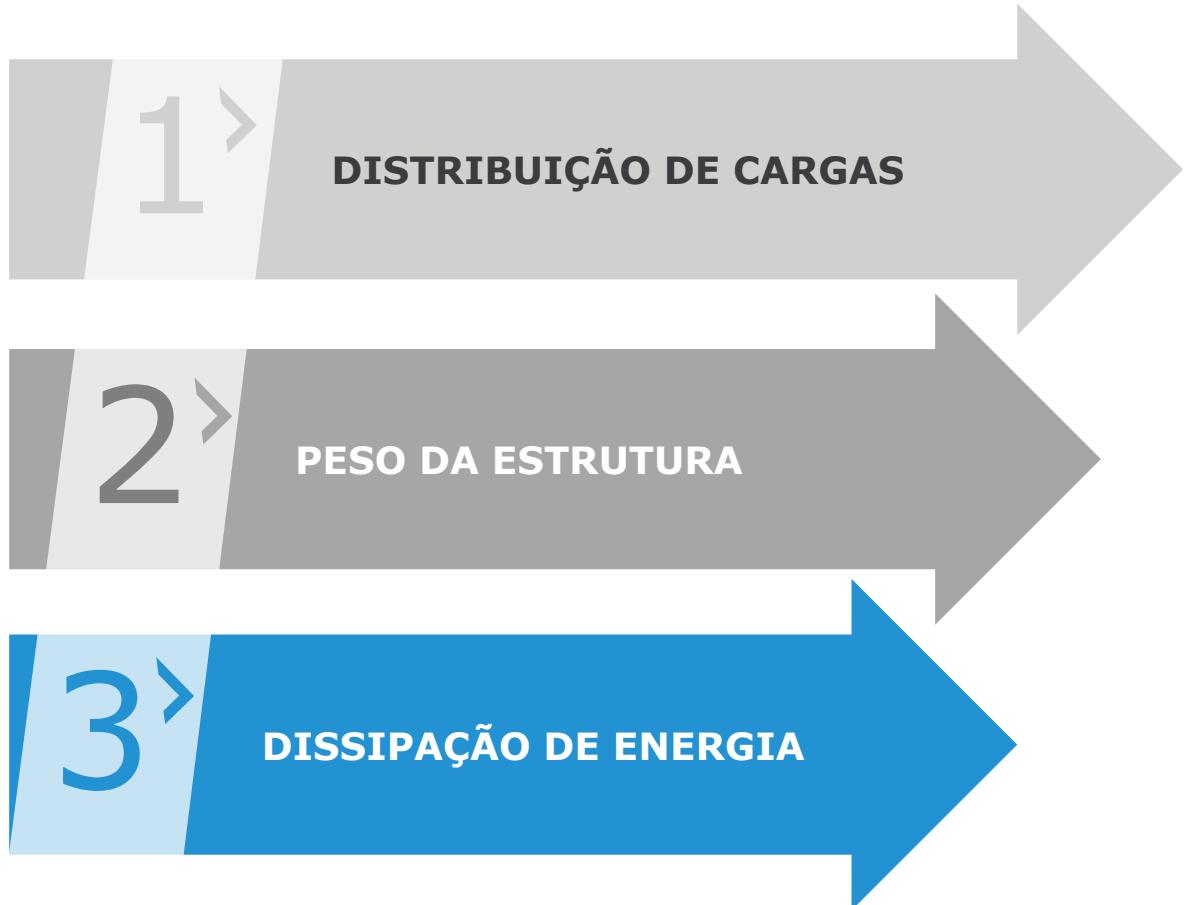
**Prescriptive Method**  
**For Residential Cold-Formed  
Steel Framing**  
**Year 2000 Edition**

Publication NT3.00  
© NASFA, October 2000. All Rights Reserved.



# Vantagens da Construção LSF

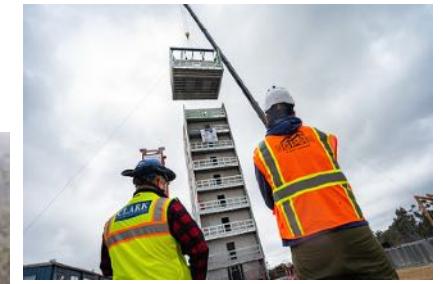
## Segurança Estrutural

- 
- 1> DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS
  - 2> PESO DA ESTRUTURA
  - 3> DISSIPAÇÃO DE ENERGIA

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

# Vantagens da Construção LSF

## Desempenho sísmico



# *Light Steel Framing*

## Principais vantagens da construção em Aço Leve

### Segurança

- A alta relação de resistência/peso do aço permite conferir ao edifício mais valias a nível da segurança devido ao elevado desempenho sísmico e resistência a danos estruturais
- Uma superior resistência ao fogo graças à aplicação de materiais de última geração;



### Conforto

- A utilização de materiais com melhores propriedades térmicas garantem uma casa sem grandes amplitudes térmicas
- Propriedades acústicas à medida do cliente
- O melhor desempenho térmico implica conforto na habitação e na sua carteira



### ***Light Steel Framing***

Sistema construtivo onde o aço é o principal material da estrutura do edifício

### Rapidez

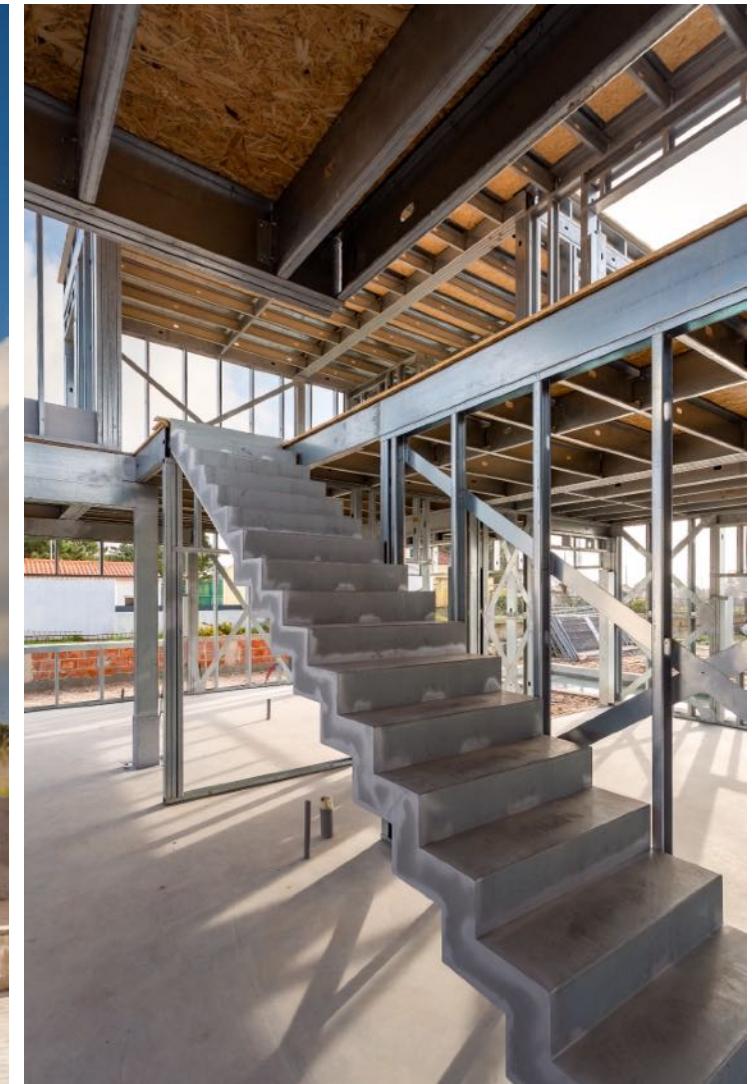
- Prazo médio de construção para habitação de construção mais flexível e capaz de conferir maior liberdade criativa;
- Menos espaço de obra é necessário para armazenamento dos materiais
- Menores custos de mão de obra

### Sustentável

- Aço é 100% reciclável;
- Consumo de energia durante produção e ereção é 70% inferior ao da construção tradicional, com menos 20% de Emb-CO<sub>2</sub>.
- Satisfazer os desejos de hoje sem comprometer gerações futuras;

# Principais componentes da construção LSF

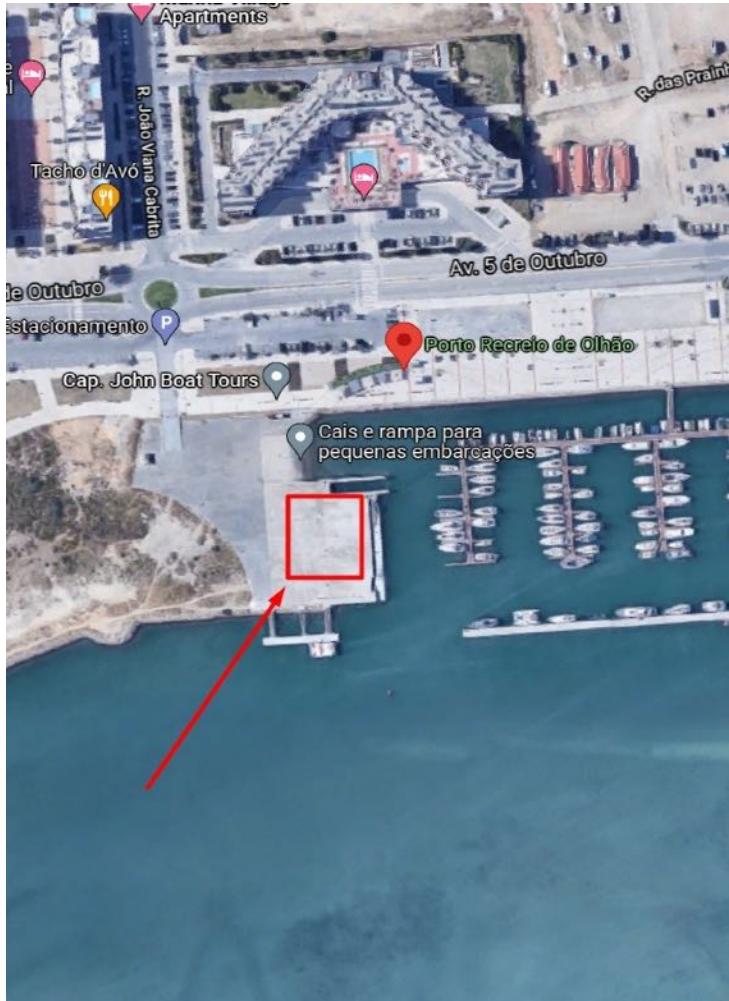
## Geometrias dos perfis Perfisa



# Principais componentes da construção LSF

## O aço galvanizado

### Porto de Recreio de Olhão, Faro



Fotografia gentilmente cedida pela Serviplaco





*Construção*

# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia de um piso terrestre – Alfandega-da-Fé



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia de um piso terrestre – Alfandega-da-Fé



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia com estrutura mista em Betão Armado- Penafiel





*Reabilitação*

# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

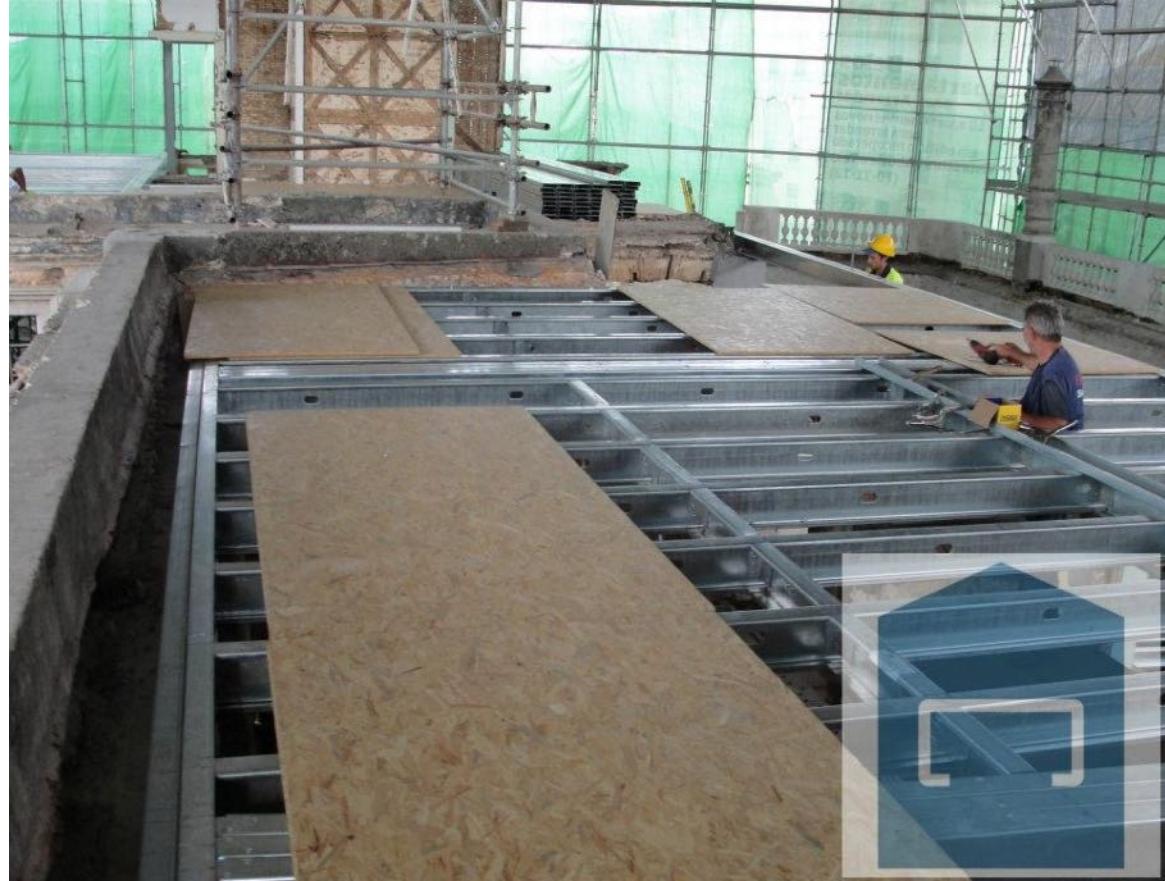
### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

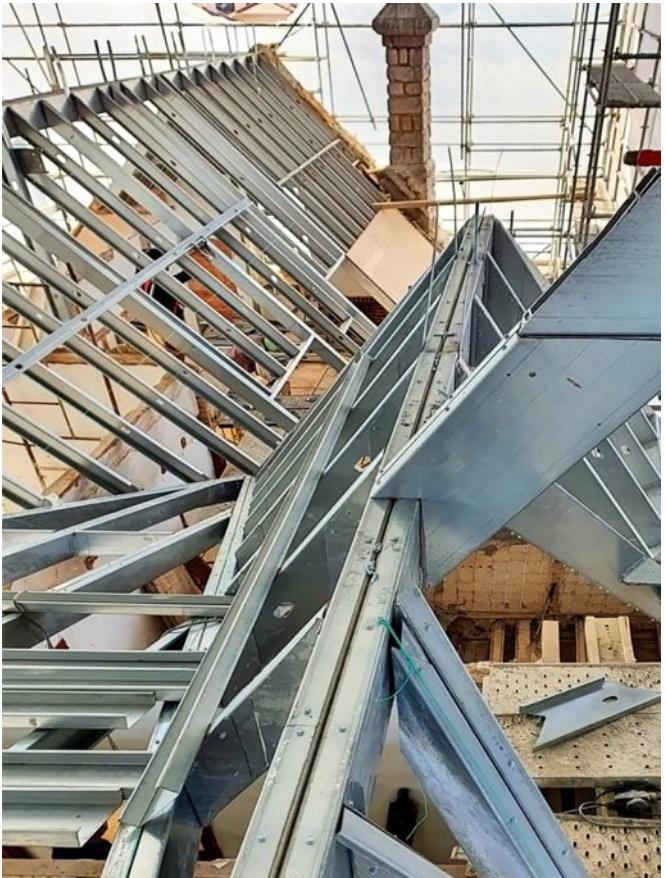
### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)





*Ampliação*

# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

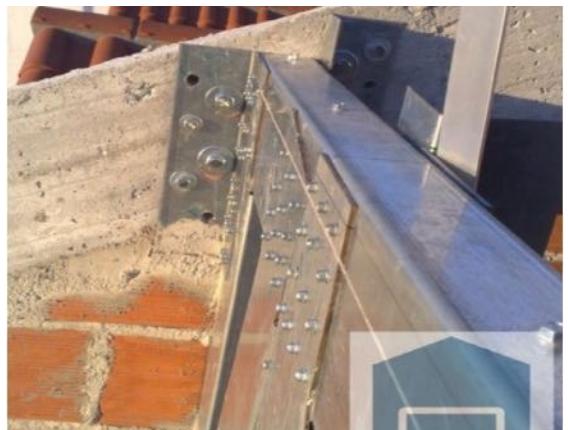
### Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

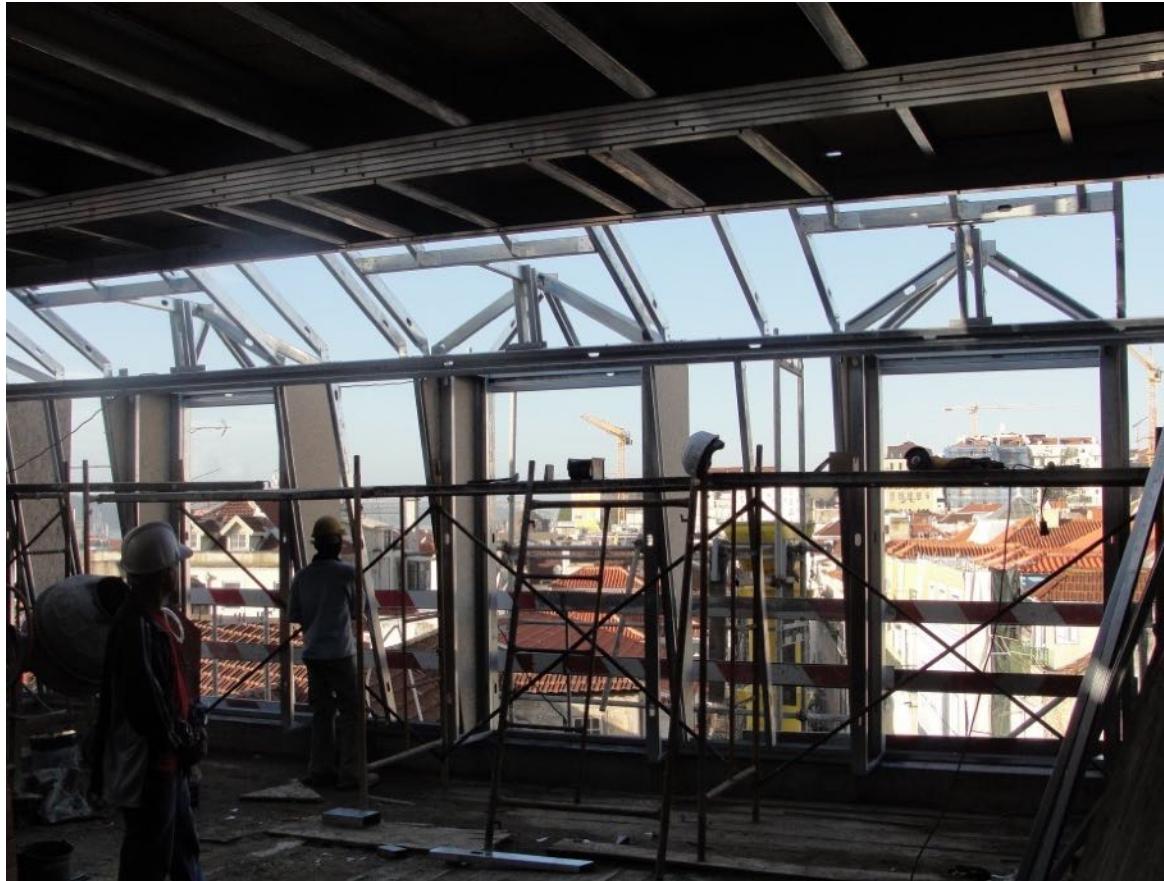
**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

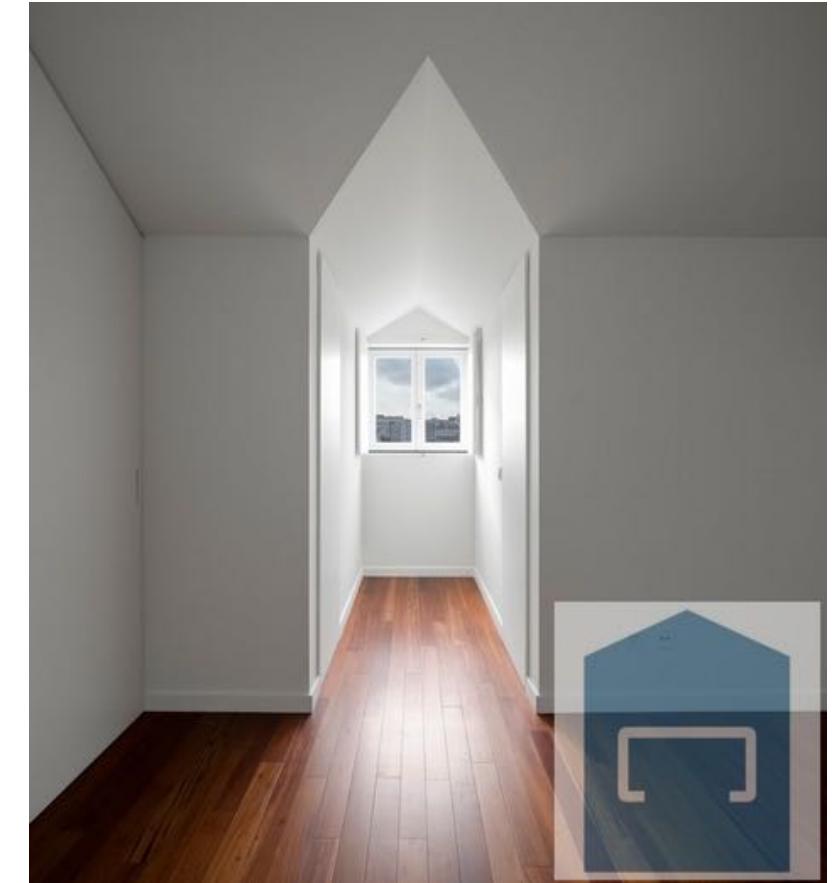
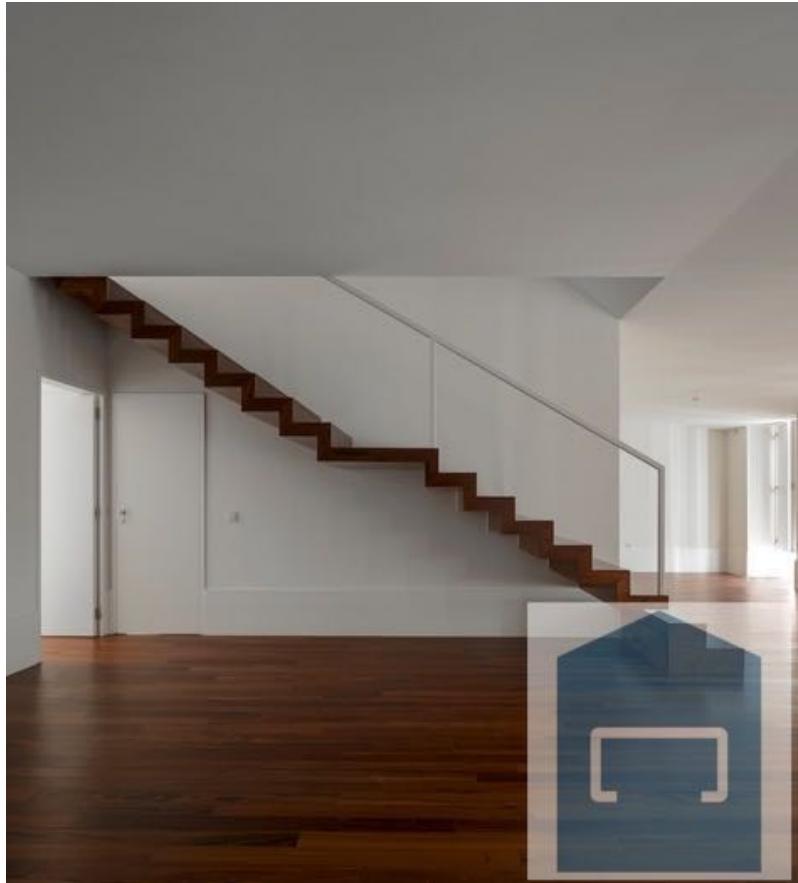
**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

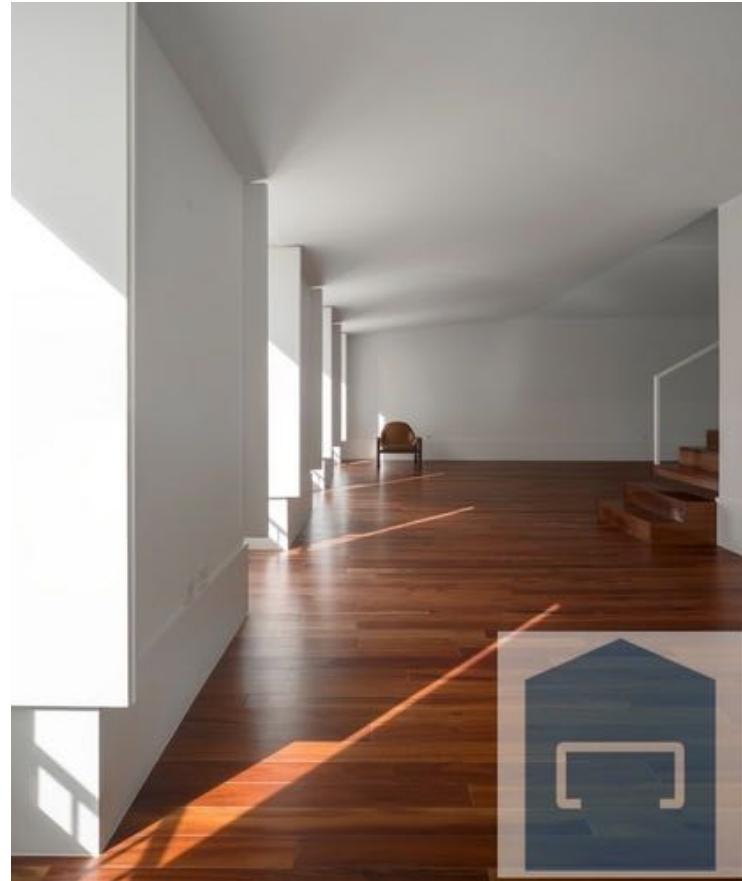
**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

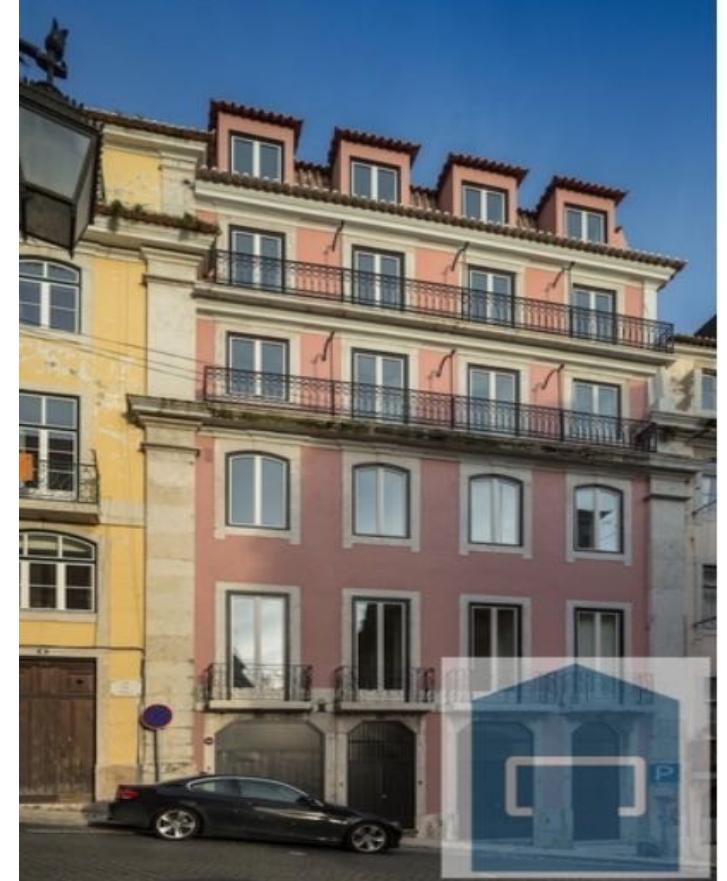
**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

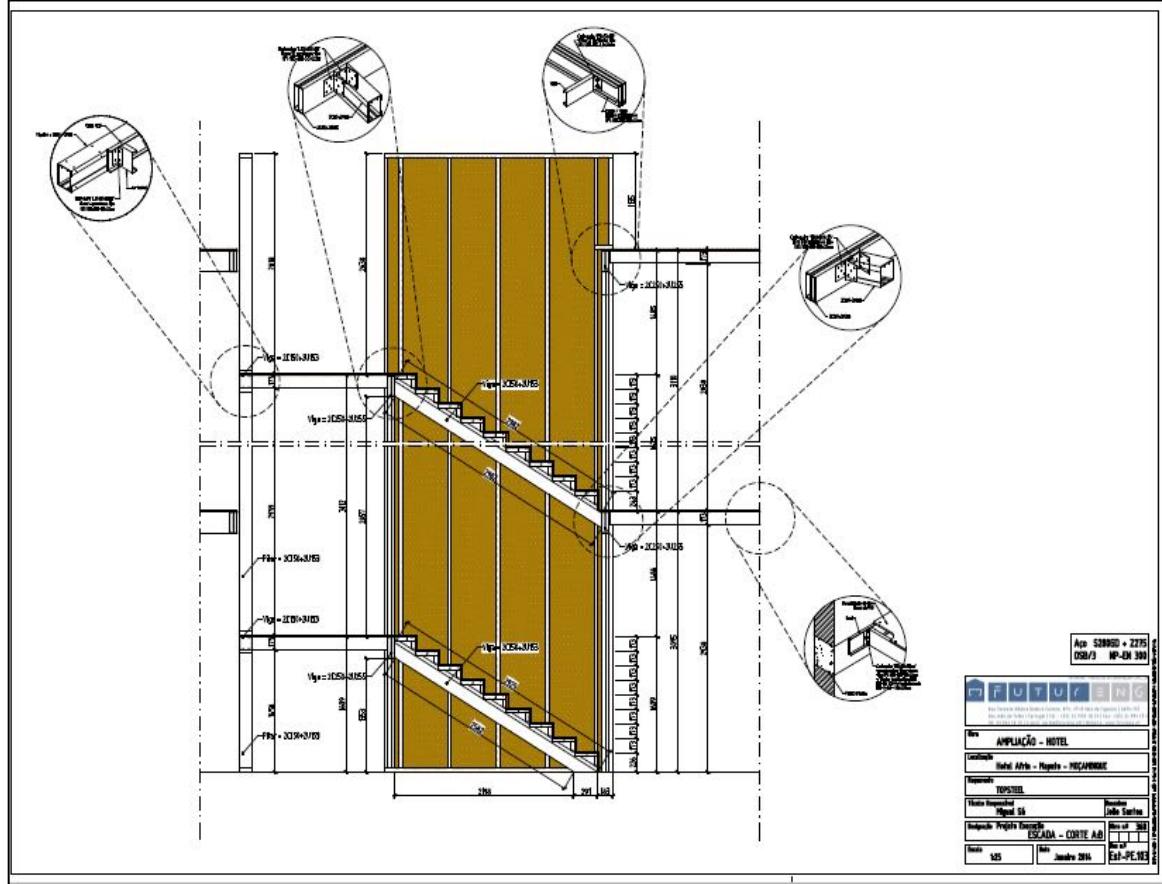
**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



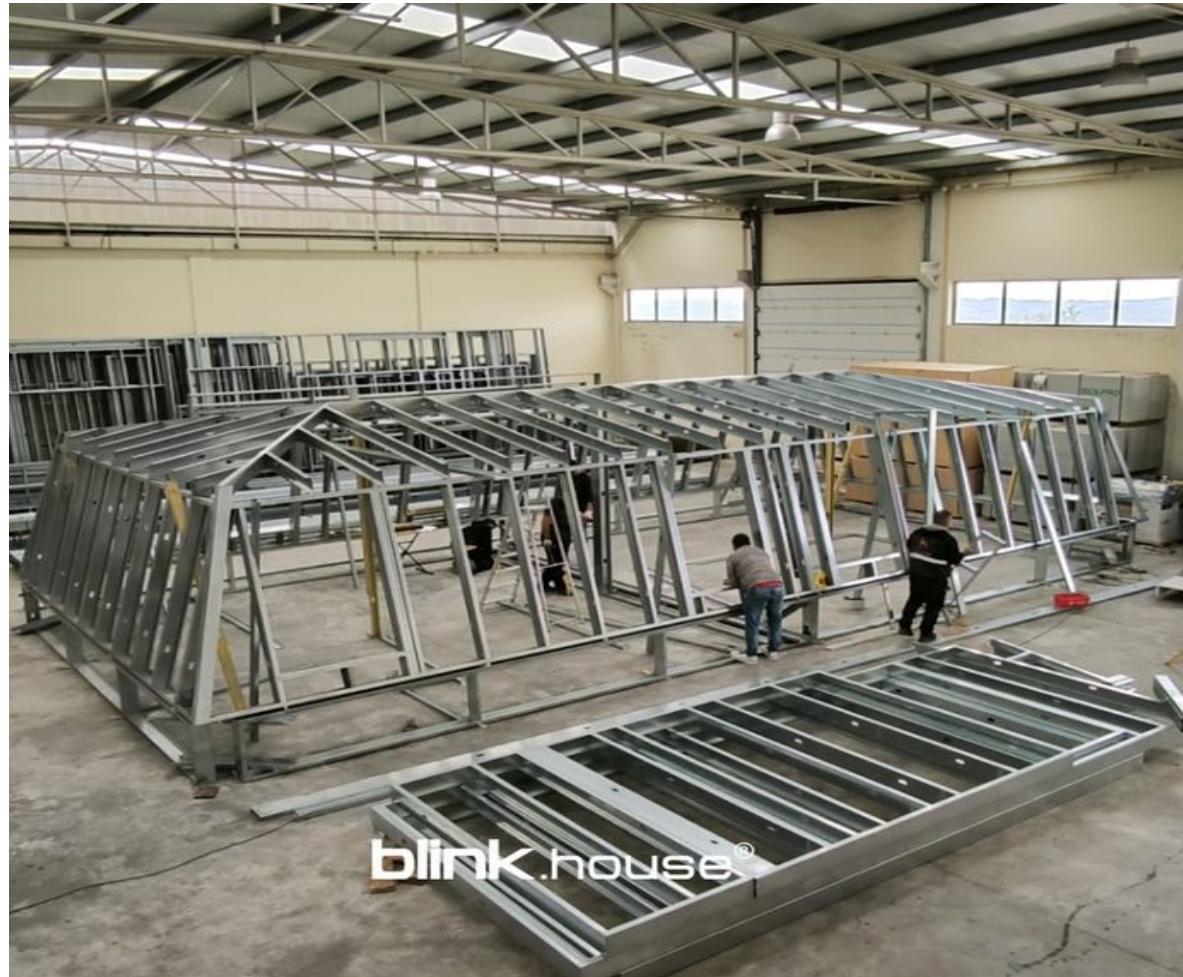


## 7. Pré-Fabricação

# Construção em LSF

## Exemplificação de obras de rápida execução

### Ampliação Pré-fabricada – Paredes, Porto



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras de rápida execução

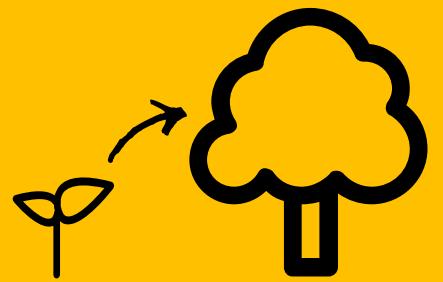
**Maternidade Luís Mendes da Graça - Hospital Santa Maria - Lisboa**



**Moradia Familiar, Algarve**



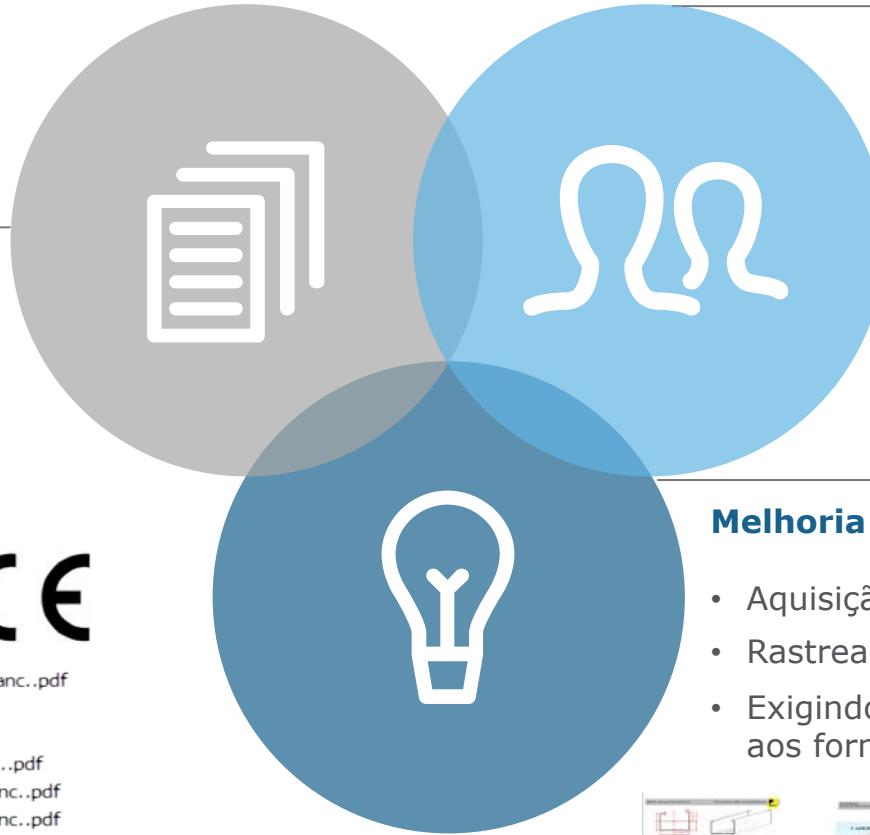
# **MAIS DO QUE PERFIS, SOLUÇÕES**



# Cultura da Qualidade Perfisa

## Certificação e política de qualidade

Cumprimento das normas e legislação aplicáveis



### Melhoria contínua

- Aquisição de MP de 1<sup>a</sup> qualidade
- Rastreabilidade total do processo
- Exigindo o cumprimento do nosso caderno de encargos aos fornecedores



### Satisfação dos nossos clientes

- Projeto de acordo com as especificações
- Respeito pelo prazo de entrega

# Cultura da Qualidade Perfisa

## Melhoria contínua

Parcerias técnico-científicas com universidades, associações do sector e laboratórios acreditados:

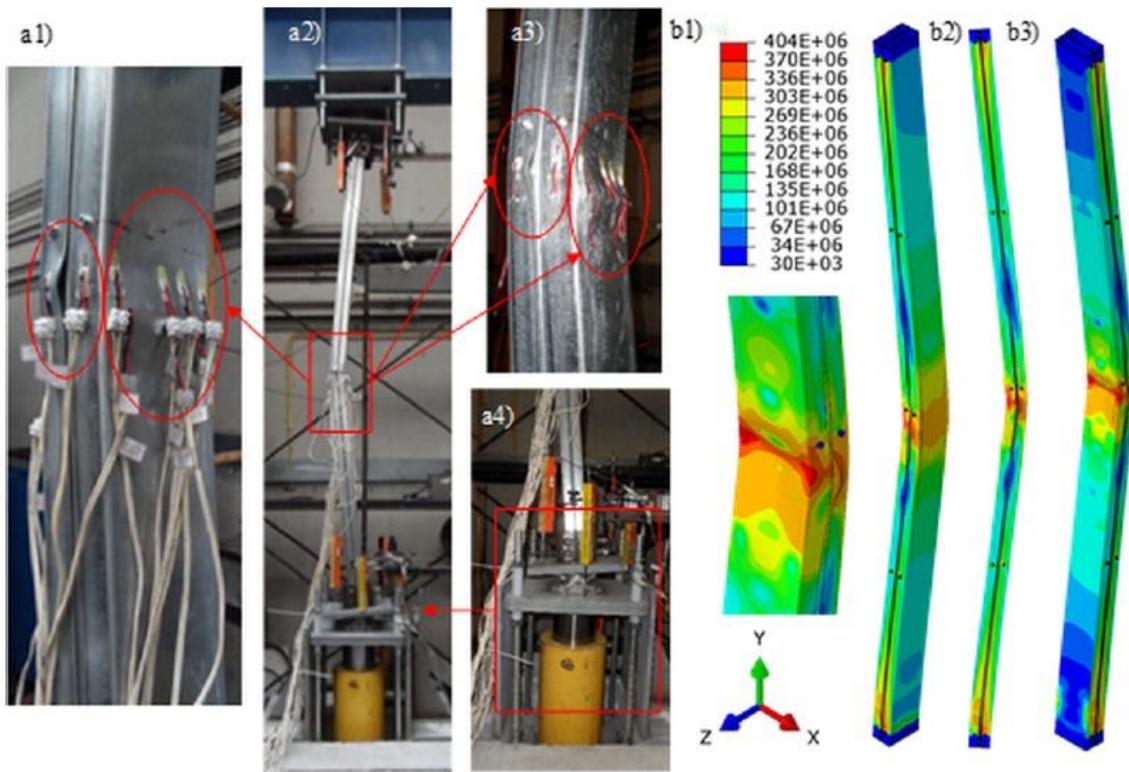


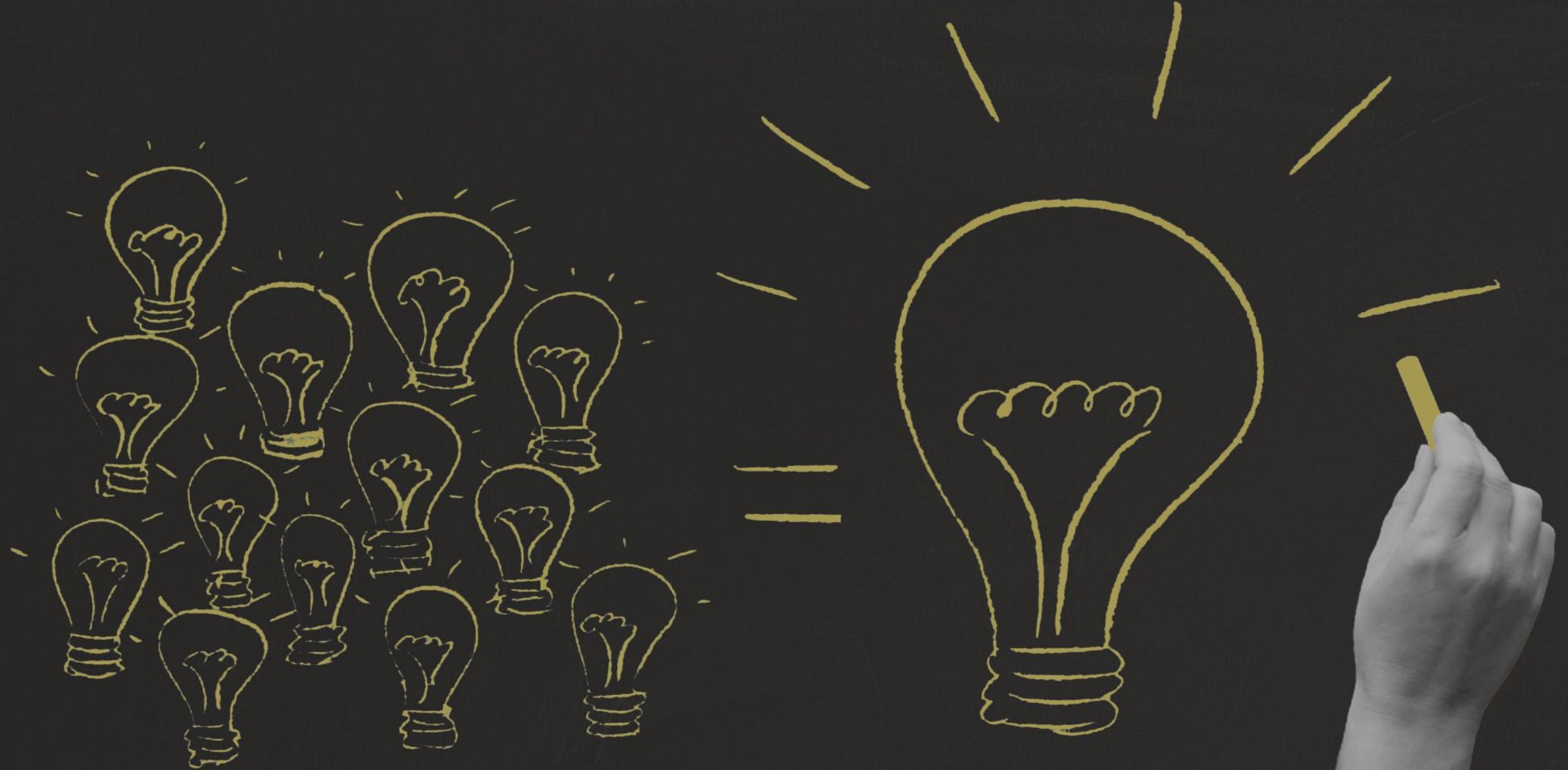
Figura 14: Comparação entre os modos de instabilidade à temperatura ambiente obtidos experimentalmente e numericamente para as colunas rotuladas de secção 2R



Figura 12: Comparação entre os modos de instabilidade em situação de incêndio obtidos experimentalmente e numericamente para as vigas C (a), I (b), R (c) e 2R (d)

# Renovação da Documentação Técnica Facilitação da fiscalização em Obra





# Investigação Experimental LSF

# Cultura da Qualidade Perfisa

## Melhoria contínua

Parcerias técnico-científicas com universidades, associações do sector e laboratórios acreditados:



XII CONGRESSO DE  
Construção Metálica  
e Mista

21 e 22 de novembro 2019  
Convento São Francisco  
Coimbra - PORTUGAL

Monitorização do comportamento térmico de uma célula experimental em Light Steel Framing e de uma célula experimental de construção tradicional

Eduardo J.E. Roque<sup>a</sup>, Romeu S. Vicente<sup>a</sup>, Ricardo M.S.F Almeida<sup>b,c</sup> e Gonçalo E.A Martins<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Riscos e Sustentabilidade na Construção (RISCO) – Universidade de Aveiro  
<sup>b</sup> Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Departamento de Engenharia Civil  
<sup>c</sup> CONSTRUCT-LFC - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
<sup>d</sup> Perfisa - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.

**Resumo.** O sistema construtivo em aço enformado a frio, "Light Steel Framing" (LSF), tem vindo a ser usado de forma crescente, tornando-se uma robusta alternativa ao sistema construtivo tradicional em betão armado e alvenaria. É assim relevante contribuir para o conhecimento atual sobre o comportamento e ambiente térmico interior de edifícios em aço enformado a frio. Almeja-se, com este trabalho, contribuir não apenas para uma melhor compreensão dos edifícios em aço enformado a frio mas também para a melhoria do seu desempenho energético e ambiente térmico interior. Adicionalmente, pretende-se comparar o sistema construtivo LSF com o sistema massiccio tradicional, considerando este campo de ação.

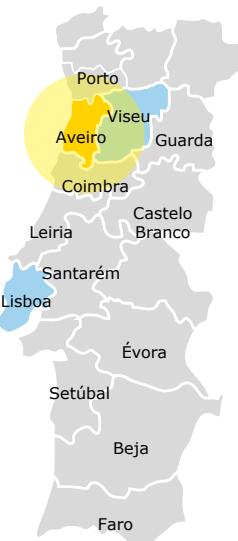
**1. Introdução**

Ao longo dos últimos anos, alternativas ao método construtivo tradicional em betão armado e alvenaria têm vindo a proliferar. O sistema construtivo em aço enformado a frio, "Light Steel Framing", é um exemplo dessa nova e crescente tendência. Os edifícios em aço enformado a frio são já amplamente utilizados em países como os Estados Unidos, Austrália e Japão, tendo vindo a dilatar a sua participação no mercado na Europa [1].

Esta difusão é catalisada pelas vantagens intrínsecas ao sistema construtivo ao longo do ciclo de vida dos edifícios [2][3], destacando-se o seu potencial para responder às exigências atuais relativas ao desempenho energético de edifícios e sustentabilidade no setor da construção.

Apesar das vantagens, os edifícios em aço enformado a frio podem apresentar algumas desvantagens inerentes ao sistema construtivo que, se não estudadas corretamente, podem comprometer

*Monitorização de Comportamento térmico de uma célula experimental em Light Steel Framing e uma célula em construção tradicional*

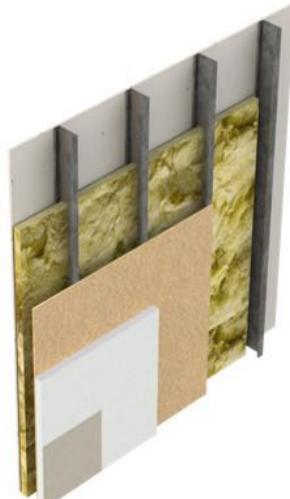
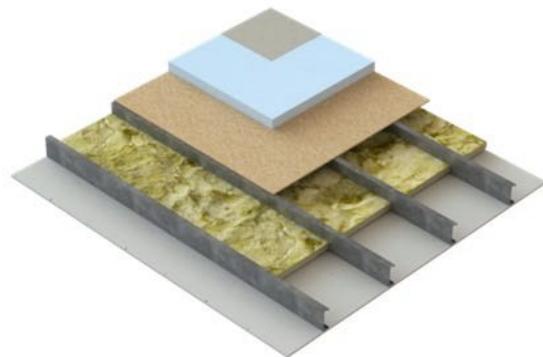
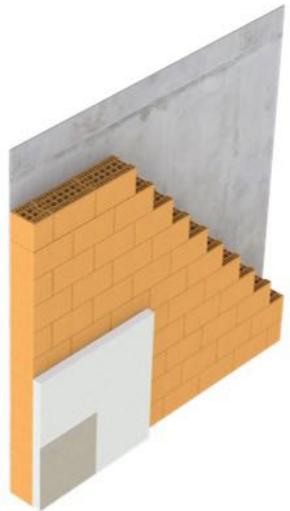
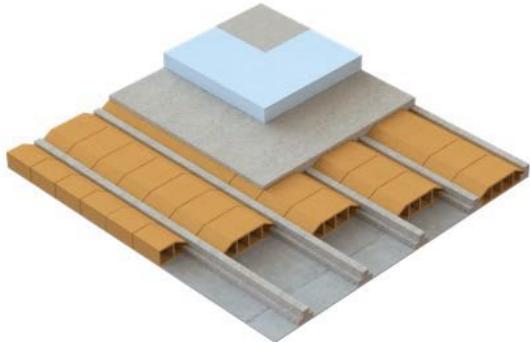


**Parceiros:**



# Módulos de Investigação LSF

## Comparação entre módulos experimentais



Parâmetros Térmicos	LSF (Parede)	LSF (Cobertura)	HBM (Parede)	HBM (Cobertura)
$k_1$ (kJ.m <sup>-2</sup> .°C <sup>-1</sup> )	15.50	16.62	47.26	64.54
f (-)	0.792	0.719	0.130	0.247
$Y_{12}$ (W.m <sup>-2</sup> .°C <sup>-1</sup> )	0.286	0.200	0.047	0.069
$\Delta t$ (h)	3.20	3.90	8.90	7.30
U (W.m <sup>-2</sup> .°C <sup>-1</sup> )	0.36	0.28	0.36	0.28

- Apesar do mesmo valor de U, componentes homólogos apresentam **características térmicas dinâmicas muito diferentes**
- As paredes e cobertura das células de teste **LSF** e **HBM** somam uma **capacidade térmica** de **763.54 kJ.°C<sup>-1</sup>** e **2487.41 kJ.°C<sup>-1</sup>**
- As célula de teste apresenta um **fator de resposta térmica** ( $f_r$ ) de **1.8** e **3.9** para a **LSF** e **HBM**

# Cultura da Qualidade Perfisa

## Melhoria contínua

Parcerias técnico-científicas com universidades, associações do sector e laboratórios acreditados:



### Pontos de Infiltração

Deteção de pontos singulares de fraca estanquidade ao ar



### Termografia

Deteção de heterogeneidades relevantes na envolvente exterior das células de teste



### Blower Door

Quantificação da estanquidade ao ar das células de teste

# Módulos de Investigação LSF

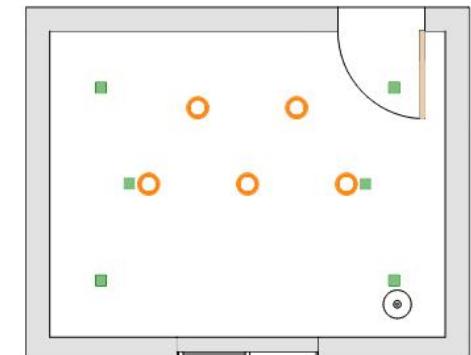
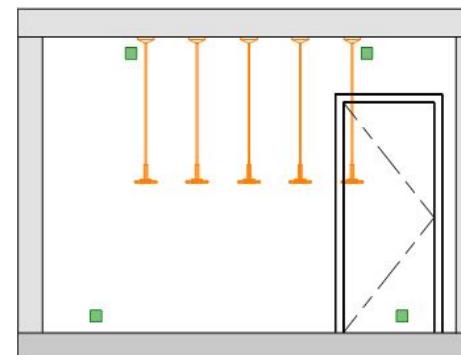
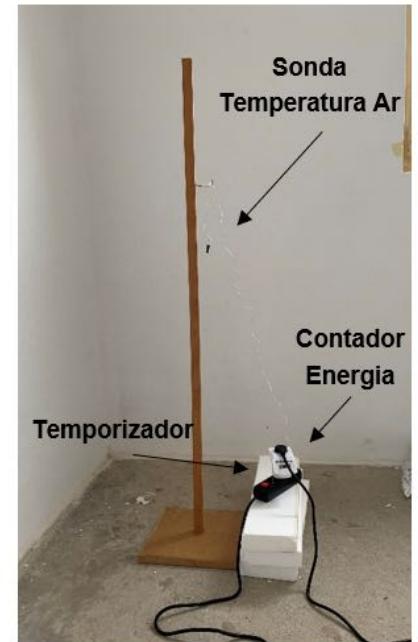
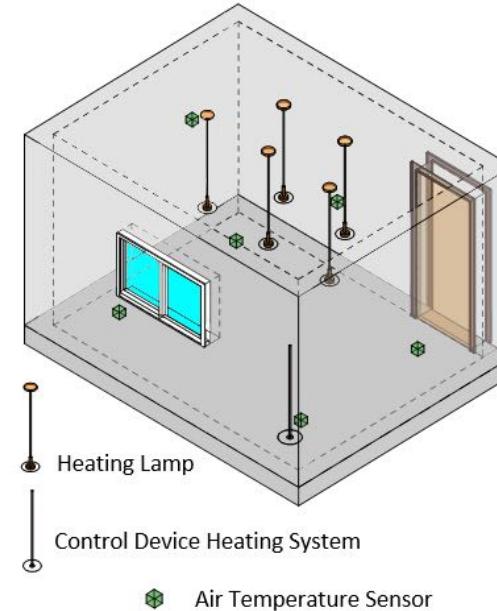
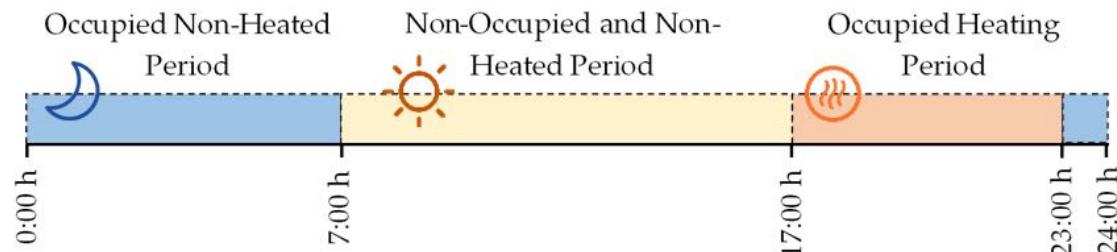
## Comparação entre módulos experimentais



### Energia para Aquecimento (Setup 3)

#### Configuração Experimental

3 períodos para a definição do perfil de aquecimento (EN13790)

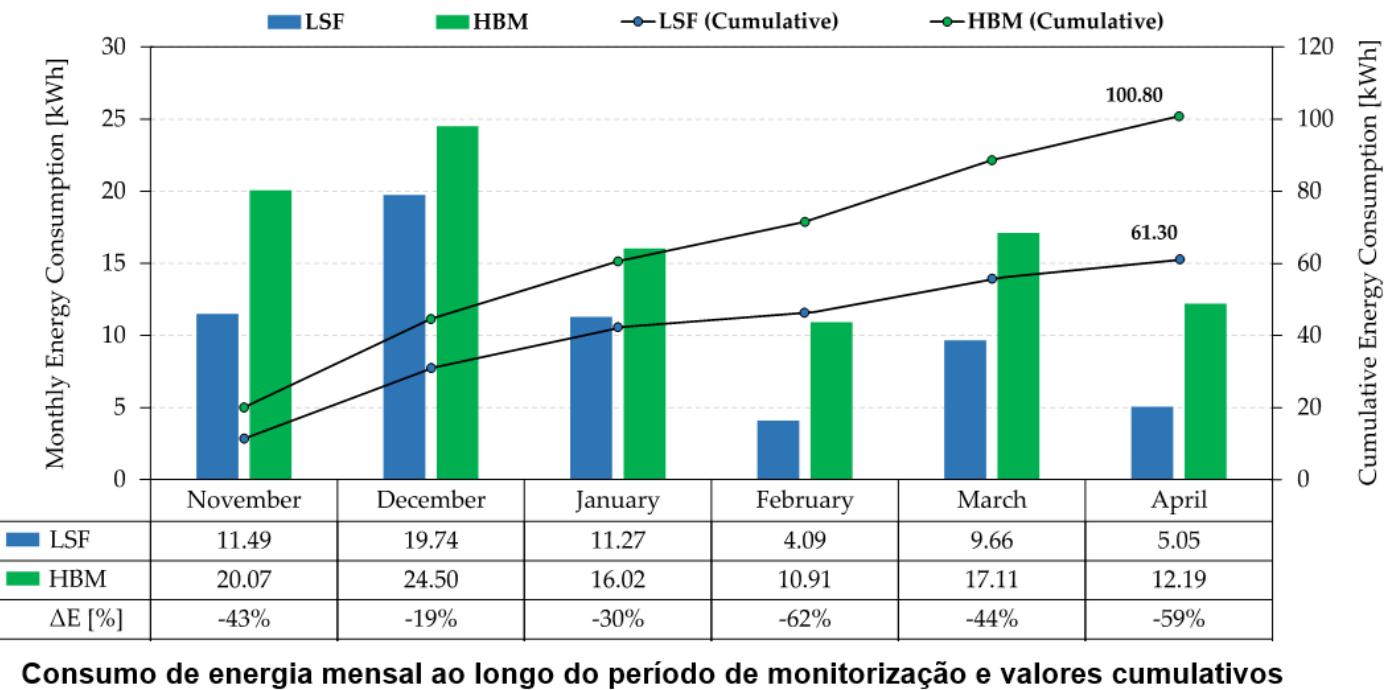


# Módulos de Investigação LSF

## Comparação entre módulos experimentais

- Registou-se um **menor consumo de energia** na célula de teste **LSF** em todos os meses monitorizados (variando de **19%** a **62%**).

Consumo sazonal Energia	
HBM	– 100.80 kWh
LSF	– 61.30 kWh

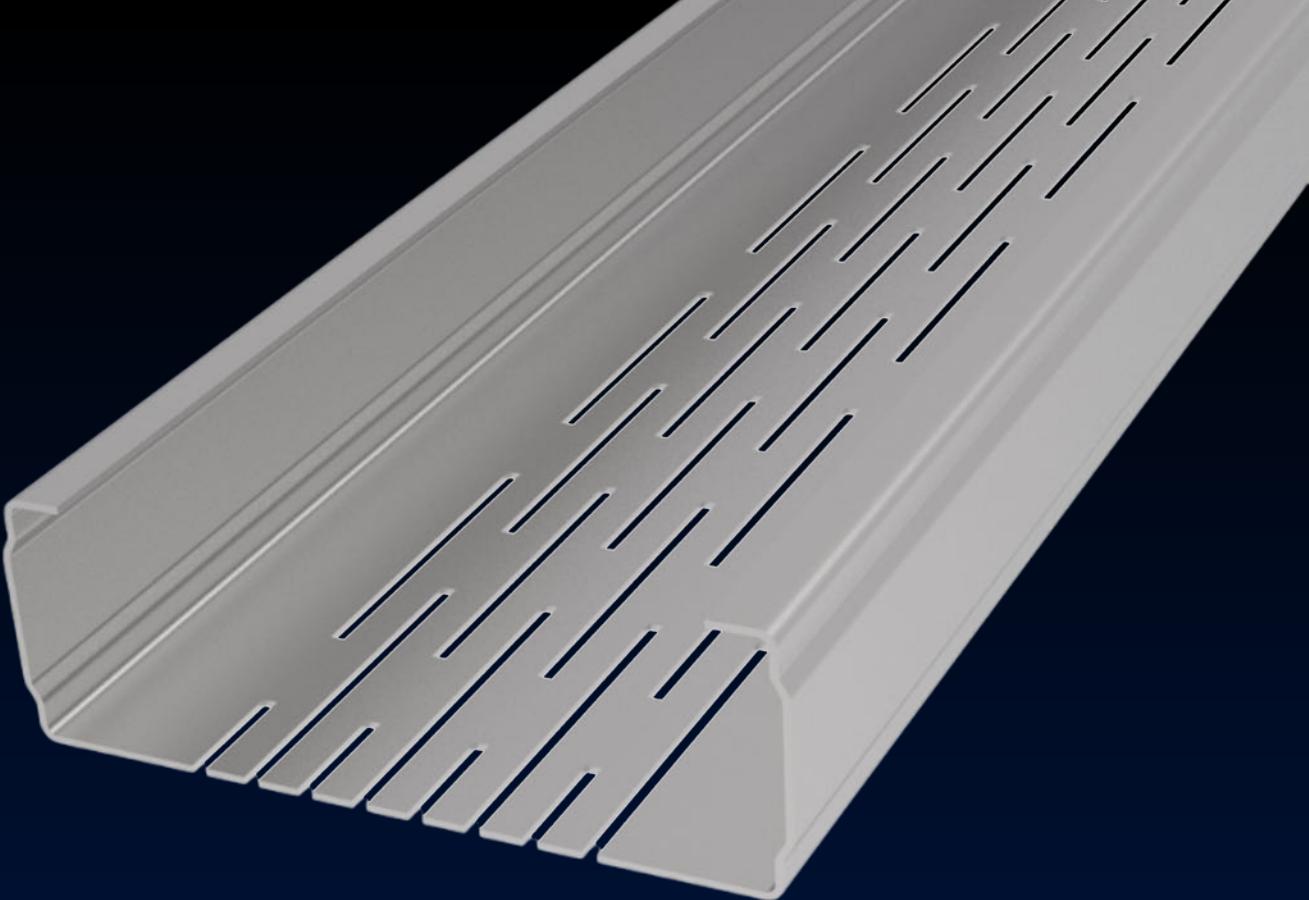


- Num contexto de **clima ameno** da estação de aquecimento, juntamente com a típica estratégia de **aquecimento intermitente** característica de edifícios residenciais, as **vantagens do sistema construtivo LSF** durante a estação de aquecimento são evidenciadas.

Em cada desafio há uma oportunidade...



**INOVAR  
É REDUZIR  
AS PONTES  
TÉRMICAS SEM  
ADICIONAR 1g  
DE ISOLAMENTO**



NOVO SISTEMA

**thermosteel<sup>®</sup>**





# CONSTRUÇÃO EM theruosteel®

Produção instruída por BIM | Pré-panelização de moradia @ Corunha



# AMPLIAÇÃO EM thermosteel®

Ampliação de Moradia @ Armamar | Equipa: 2 pessoas

27/03/2025 10:00



28/03/2025 13:00



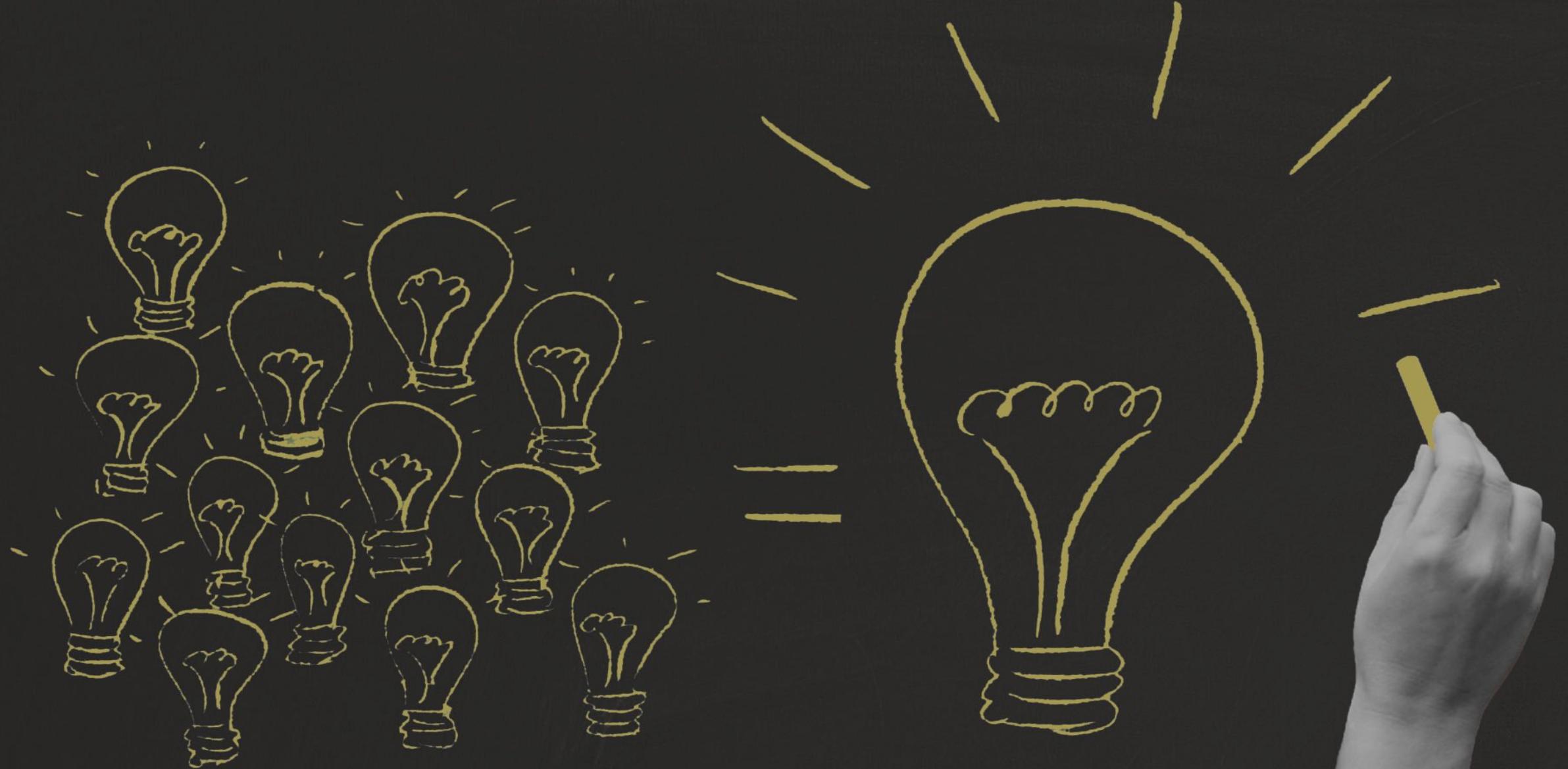
02/04/2025 18:00



# REABILITAÇÃO EM thermosteel®

Renovação de Edifício | Fachadas Pré-Fabricadas @ Países Baixos





**Em cada desafio há uma oportunidade...**

NÃO HÁ BELA  
SEM SENÃO

BAIXA RESISTÊNCIA AO FOGO



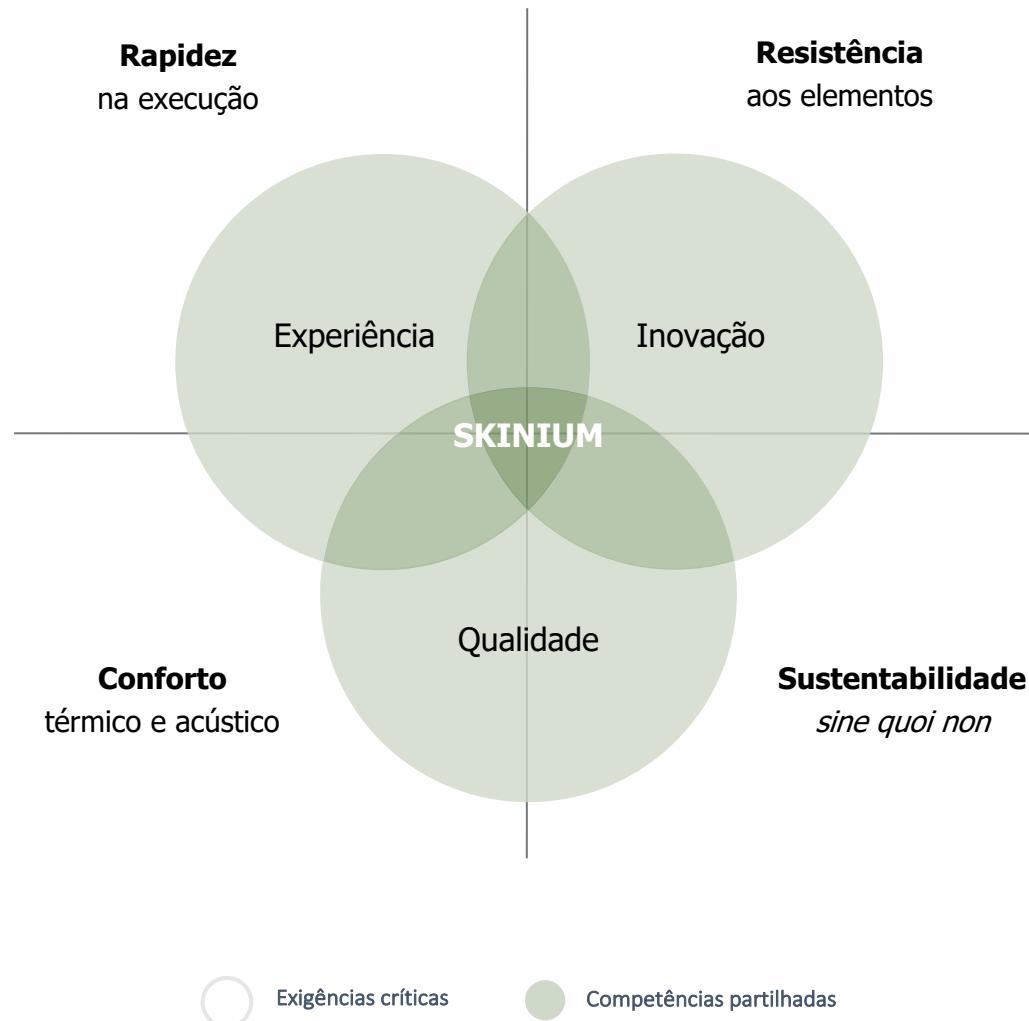
# UMA NOVA SOLUÇÃO DE FACHADA

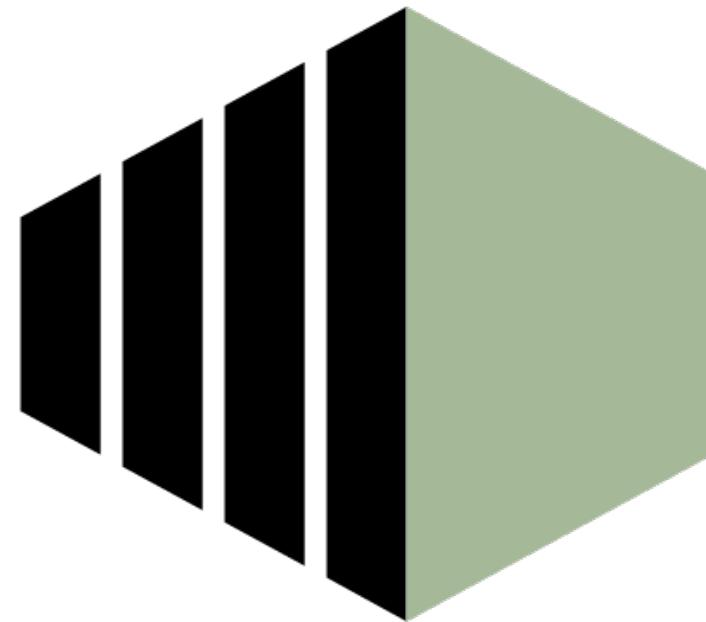


AMORIM  
CORK  
SOLUTIONS



Em cada *Desafio* há uma Oportunidade

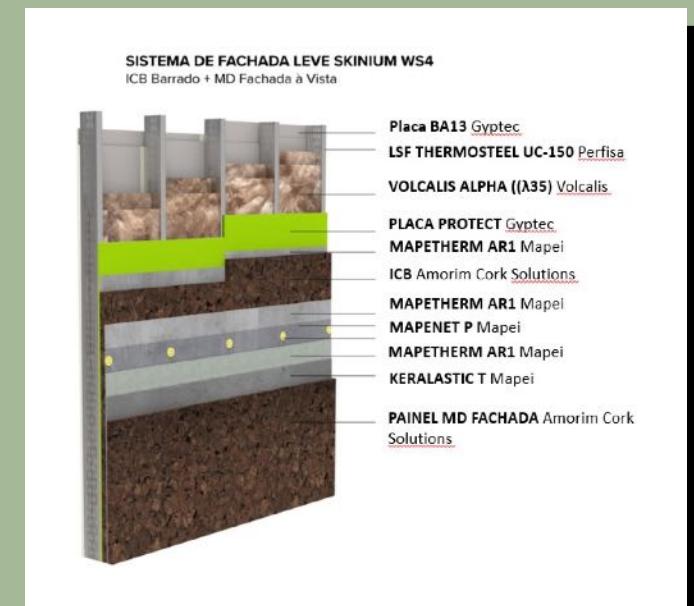




**SKINIUM®**  
THE WALL SYSTEM

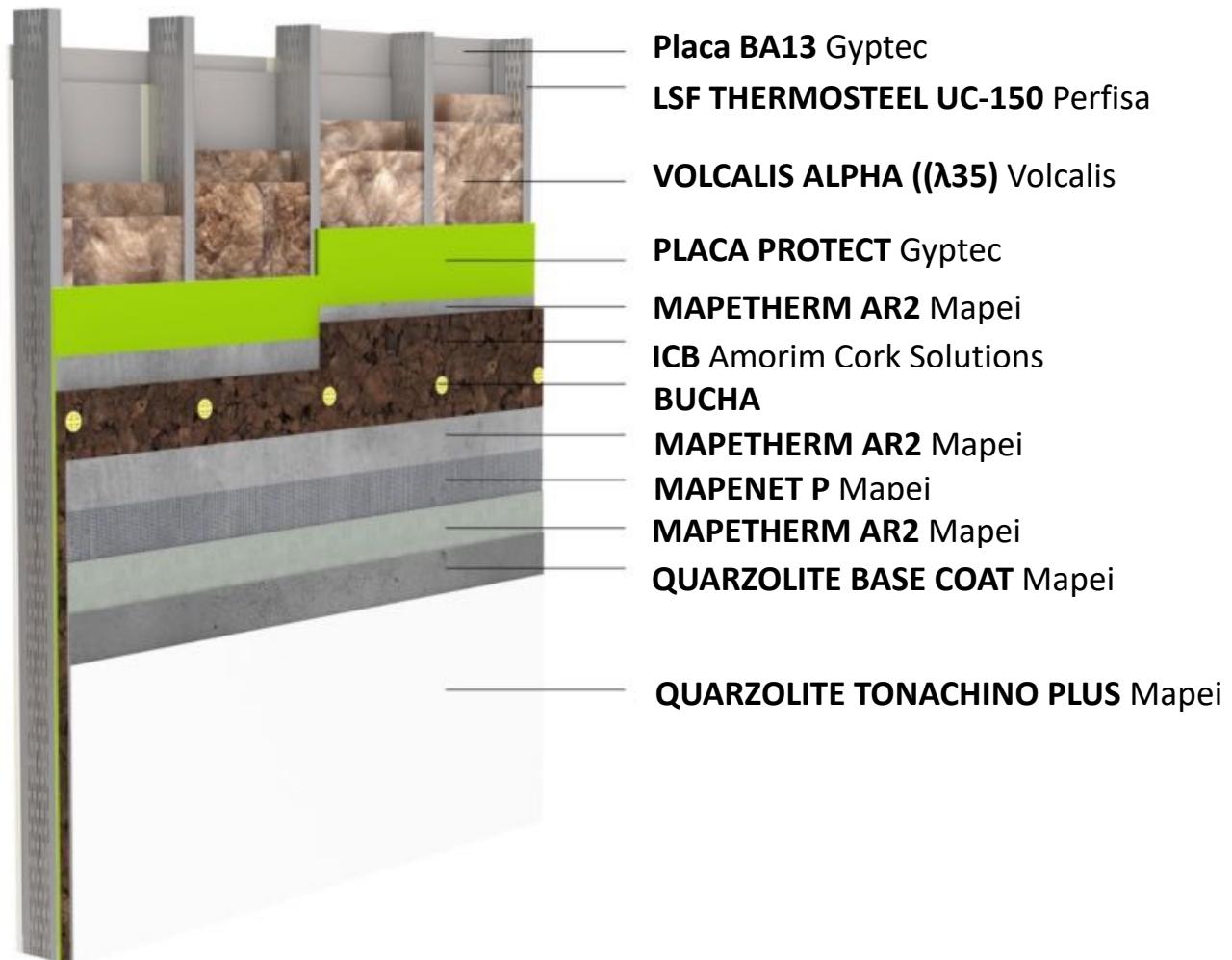
# A EVOLUÇÃO QUE FALTAVA





## SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINNIUM WS2

ICB/Acabamento Barrado



## SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

ICB/Acabamento Barrado



- Placa BA13 Gyptec
- LSF THERMOSTEEL UC-150 Perfisa
- VOLCALIS ALPHA (( $\lambda$ 35)) Volcalis
- PLACA PROTECT Gyptec
- MAPETHERM AR2 Mapei
- ICB Amorim Cork Solutions
- BUCHA
- MAPETHERM AR2 Mapei
- MAPENET P Mapei
- MAPETHERM AR2 Mapei
- QUARZOLITE BASE COAT Mapei
- QUARZOLITE TONACHINO PLUS Mapei

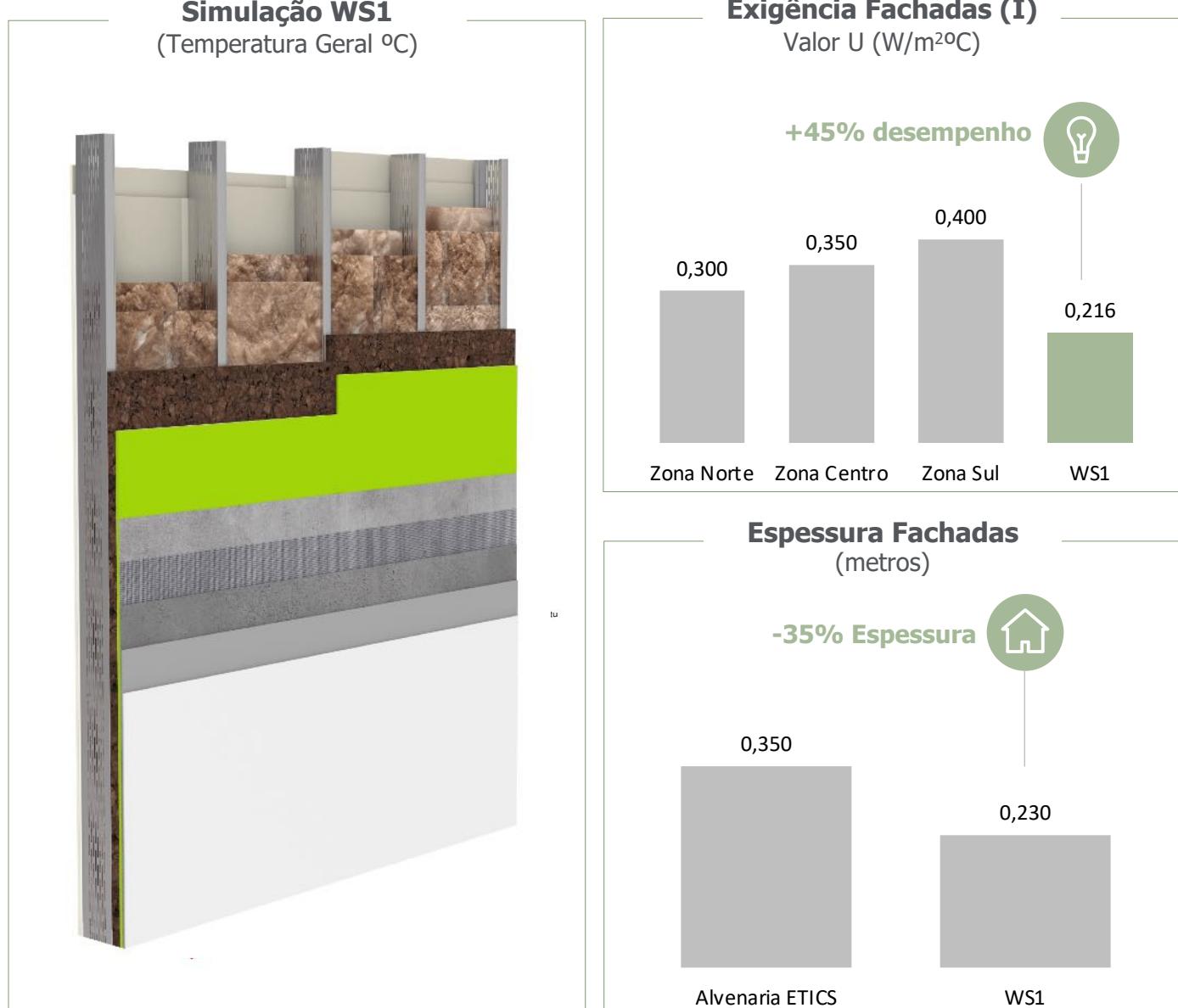


# SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINNIUM WS2

## ICB/Acabamento Barrado



## **CONFORTO, SEM COMPROMISSOS**



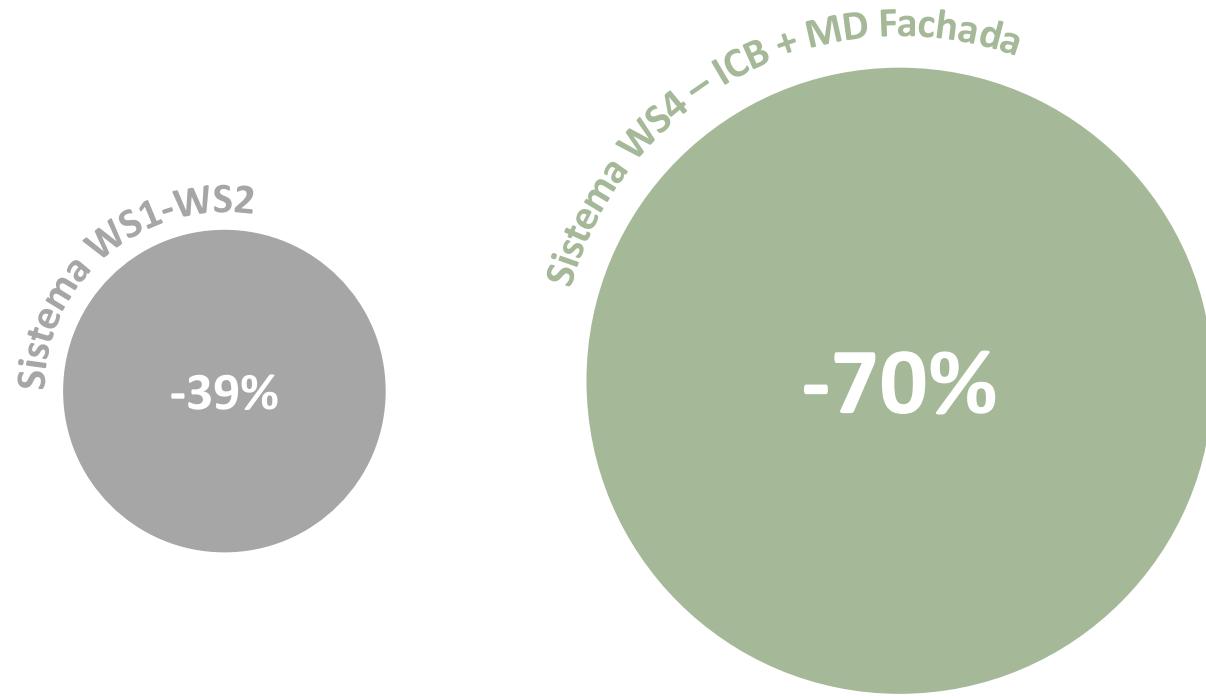
\*Valores obtidos por simulação numérica



# UMA REDUÇÃO CONSIDERÁVEL DA PEGADA CARBÓNICA



Rótulo Ambiental de Tipo I,  
*Sustainable Value |*  
ISO 14024:2018



SISTEMA	(t CO <sub>2</sub> eq)	(kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup> / ano)	Redução % PC
LSF Convencional	78,2	5,34	-
WS1	47,4	3,24	39 %
WS2	47,8	3,26	39 %
WS3	47,2	3,22	40 %
WS4	23,4	1,60	70 %

\*Valores estimados face a solução de LSF Convencional

Doutoramento: Ana Karolina Santos | Orientação: Victor Ferreira, Ana Cláudia Dias

# LANÇAMENTO DO SISTEMA

Tektónica 2025, FIL – Lisboa

Auditório SKINIUM:

*Solução Pré-Fabricada, Modular & Offsite*

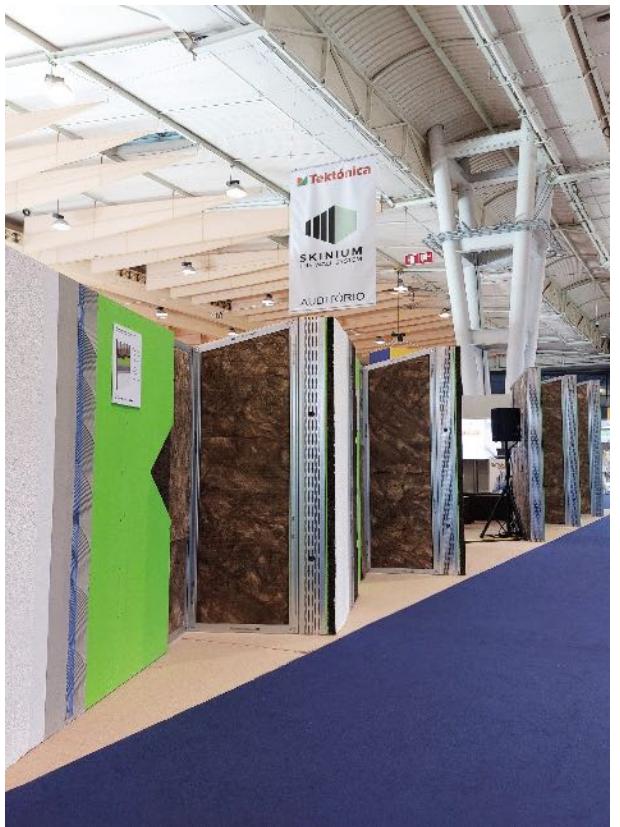


# LANÇAMENTO DO SISTEMA

Tektónica 2025, FIL – Lisboa

Auditório SKINIUM:

*Solução Pré-Fabricada, Modular & Offsite*





DISTINÇÃO

INOVAÇÃO





# OBRIGADO!

**Gonçalo Martins**  
[goncalo.martins@perfisa.pt](mailto:goncalo.martins@perfisa.pt)

Cada uma das firmas membro da Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A. são entidades legais separadas e independentes. Aceda a [www.perfisa.pt](http://www.perfisa.pt)

Esta comunicação é exclusivamente para distribuição externa e uso dos profissionais da Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A, e das suas entidades relacionadas ("a Rede Perfisa"). Em conformidade, nenhuma entidade da Rede Perfisa é responsável por quaisquer danos ou perdas sofridos pelos resultados que advenham da tomada de decisões



+30 ANOS A  
PERFILAR POR UM  
FUTURO SUSTENTÁVEL