



# *Light Steel Framing*

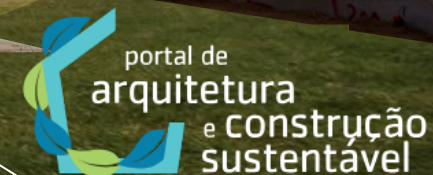
Construção Sustentável em Aço Leve

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



**UAIG**

UNIVERSIDADE DO ALGARVE







PROPRIEDADE PERFISA®  
DATA: 18/03/2024  
ÂMBITO DE USO: Académico  
EVENTO: Aula Aberta PCS @ UAIG

# PERFISA – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.

Um breve historial do grupo



+30 ANOS A  
PERFILAR POR UM  
**FUTURO SUSTENTÁVEL**

# Historial

## Principais indicadores do grupo

### Grupo Perfisa – Key numbers



**30** anos

Desde 1992 a liderar a produção de perfilaria para a construção

**~30** mercados de exportação

Uma presença comprovada num regime de Exportação e IDE

**~50** colaboradores

Uma equipa comprometida na satisfação do cliente

### Qualidade

Empresa certificada pela NP EN ISO 9001 desde 2003

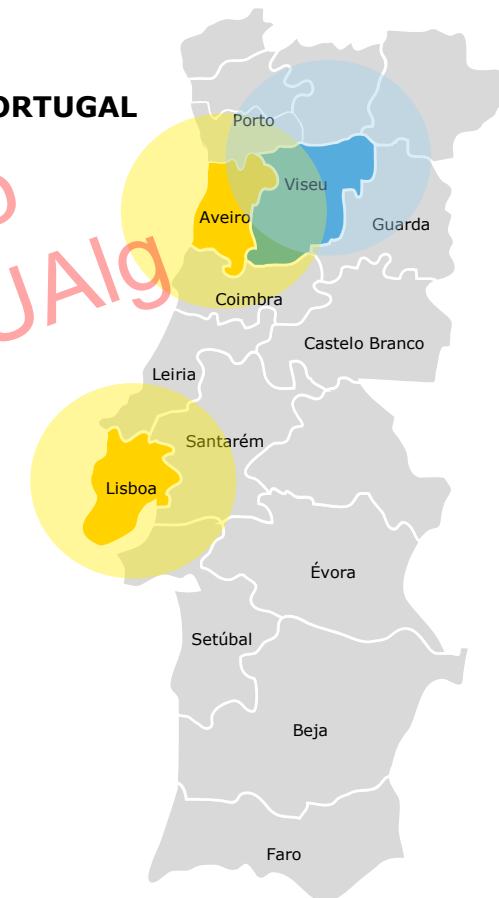


### Compromisso verde

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

### Centros nacionais

#### PORTUGAL







PROPRIEDADE PERFISA®  
DATA: 18/03/2024  
ÂMBITO DE USO: Académico  
EVENTO: Aula Aberta PCS @ UAig

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





# Light Steel Framing

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

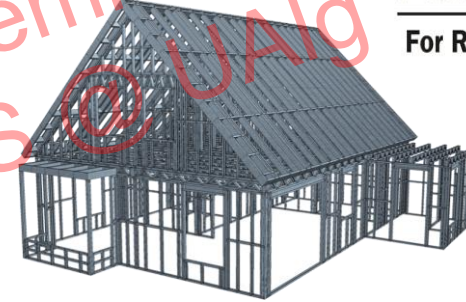
Construção em Aço Laminado a Quente

A



B

Construção em Aço Enformado a frio



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

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





# 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;



# Vantagens da Construção LSF

## Segurança Estrutural





# Vantagens da Construção LSF

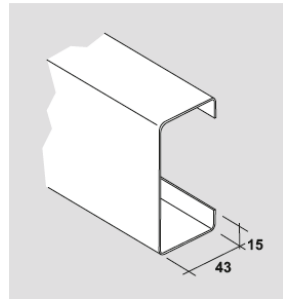
## Desempenho sísmico



# Principais componentes da construção LSF

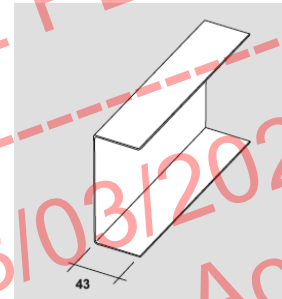
## Geometrias dos perfis Perfisa

### Perfil C S280GD Z275



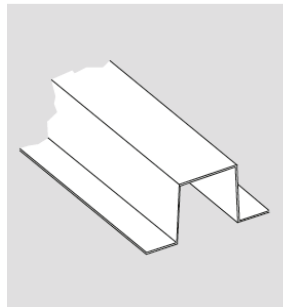
Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
C90X1,5	2,426	2,65 6,00 12,00
C150X1,5	3,132	
C200x2,0	4,961	
C250X2,5	7,183	

### Perfil U S280GD Z275



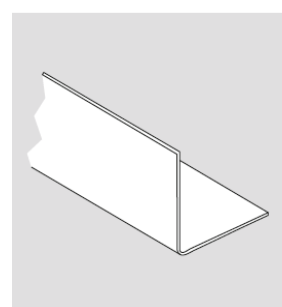
Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
U93X43X1,5	2,108	6,00
U153X43X1,5	2,814	
U204X43X2,0	4,553	
U255X43X2,5	6,692	

### Omega S280GD Z275



Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
W44,5x1,25	1,800	3,00
		6,00
W45,3x2,00	2,960	3,00
		6,00

### Cantoneira S280GD Z275

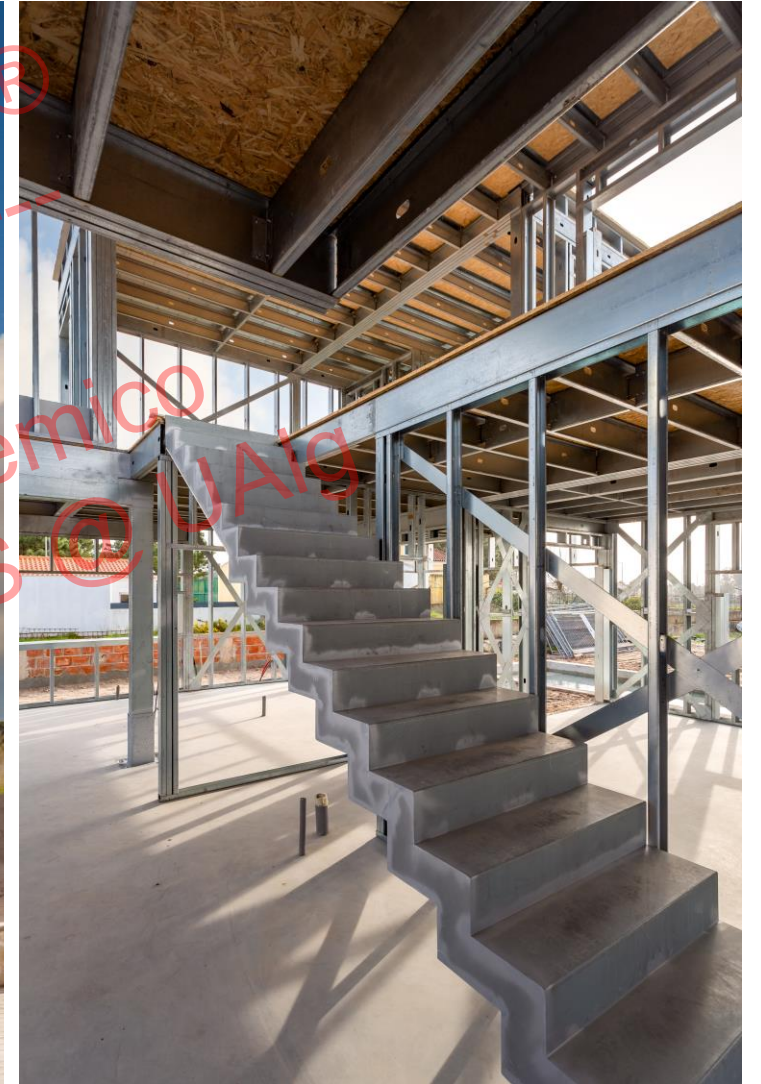


Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
50X50	1,178	3,00
100X100	2,355	



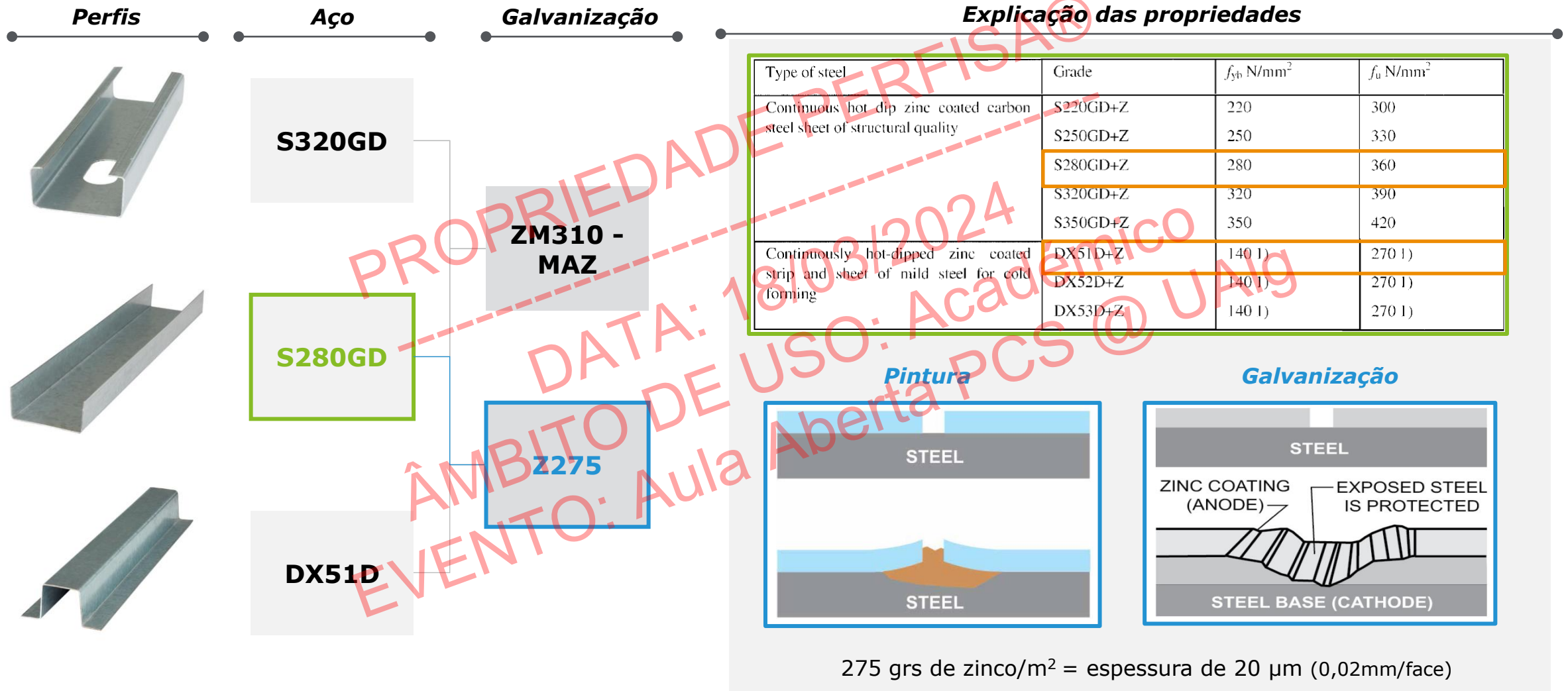
# Principais componentes da construção LSF

## Geometrias dos perfis Perfisa



# Principais componentes da construção LSF

## O aço galvanizado

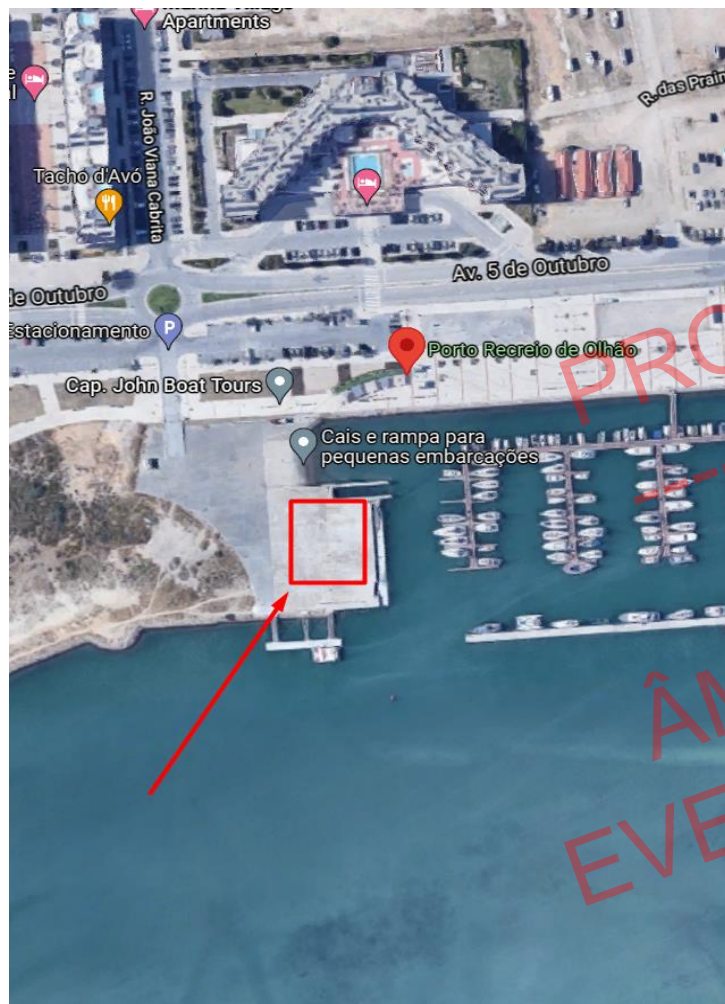




# Principais componentes da construção LSF

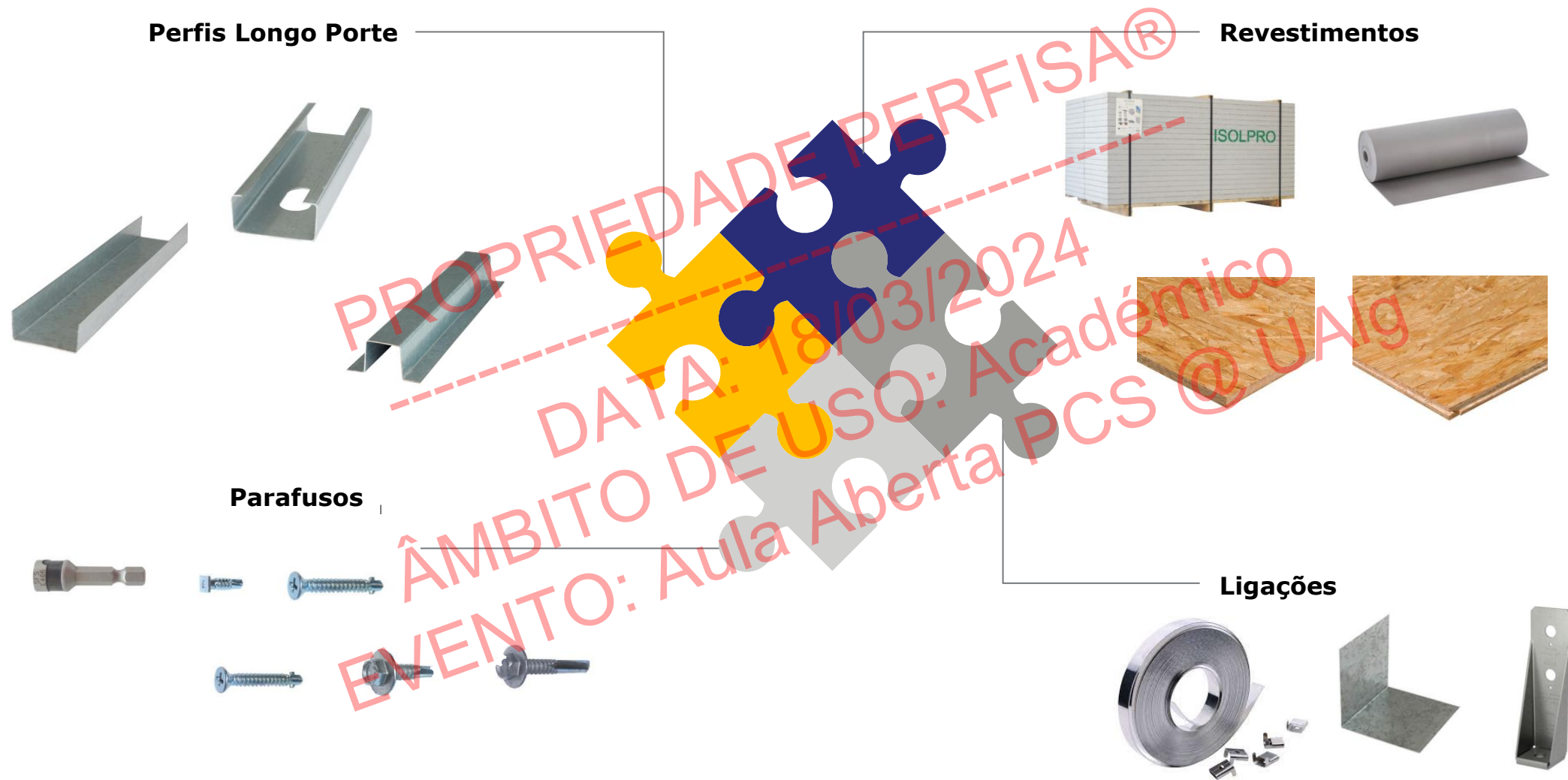
## O aço galvanizado

### Porto de Recreio de Olhão, Faro



# Gama de Produtos para a Construção

Atualmente a gama de soluções LSF está dividida em 4 vertentes





# Modalidade de fornecimento à vossa medida

## Medidas em stock permanente e cortadas à medida

Produto paletizado ( 2.650 | 6.000 | 12.000 )





# Modalidade de fornecimento à vossa medida

## Medidas em stock permanente e cortadas à medida

### Produtos cortados à medida do projeto

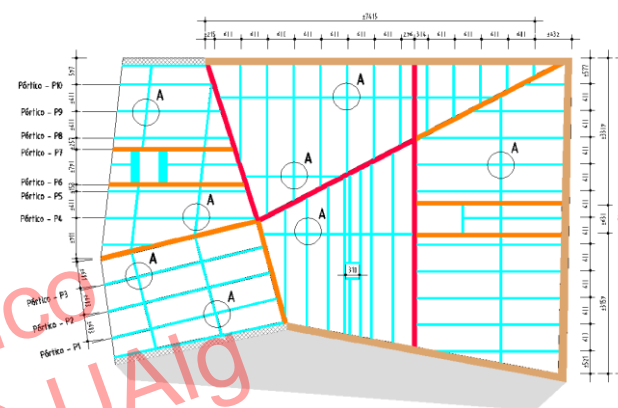
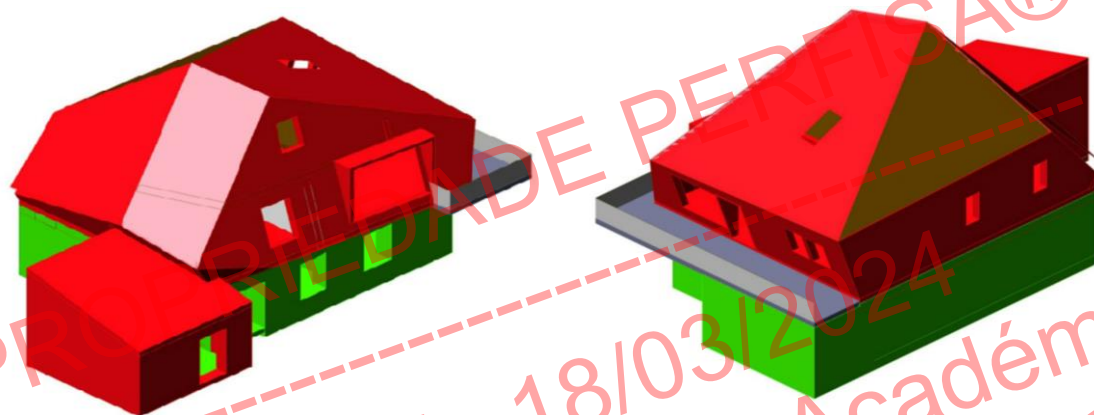




# O processo de construção

## Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

### Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)





# O processo de construção

Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

## Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)





# O processo de construção

Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

**Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)**





# O processo de construção

Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

## Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)





# O processo de construção

Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

## Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)





# 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

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





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

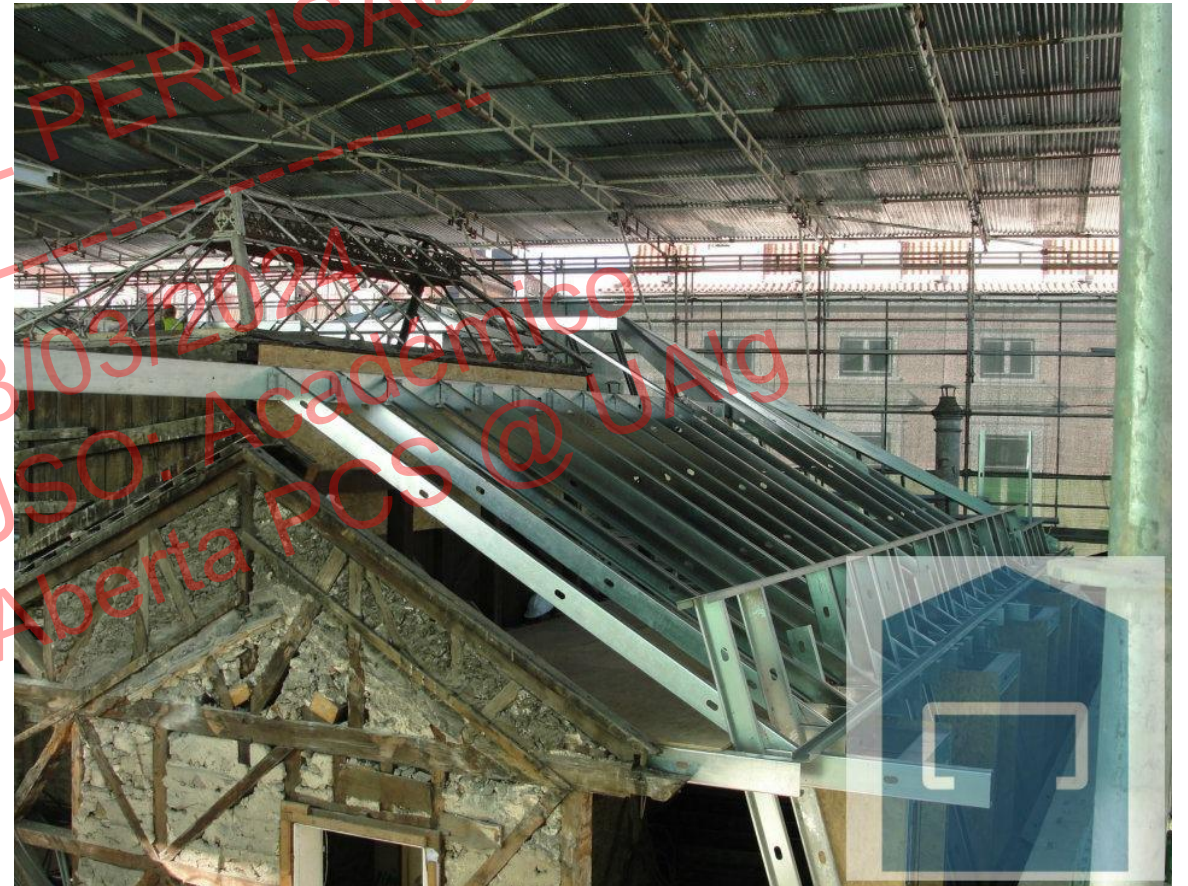




# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

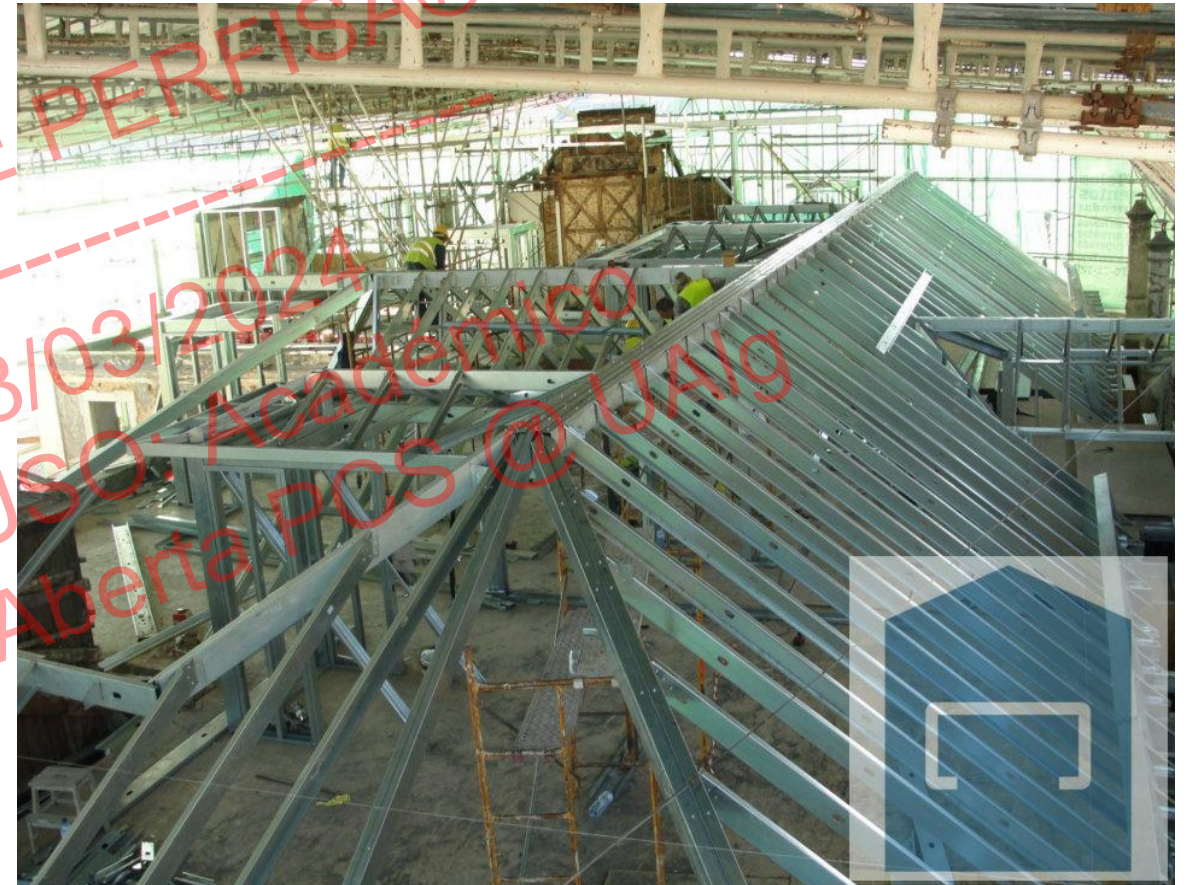




# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

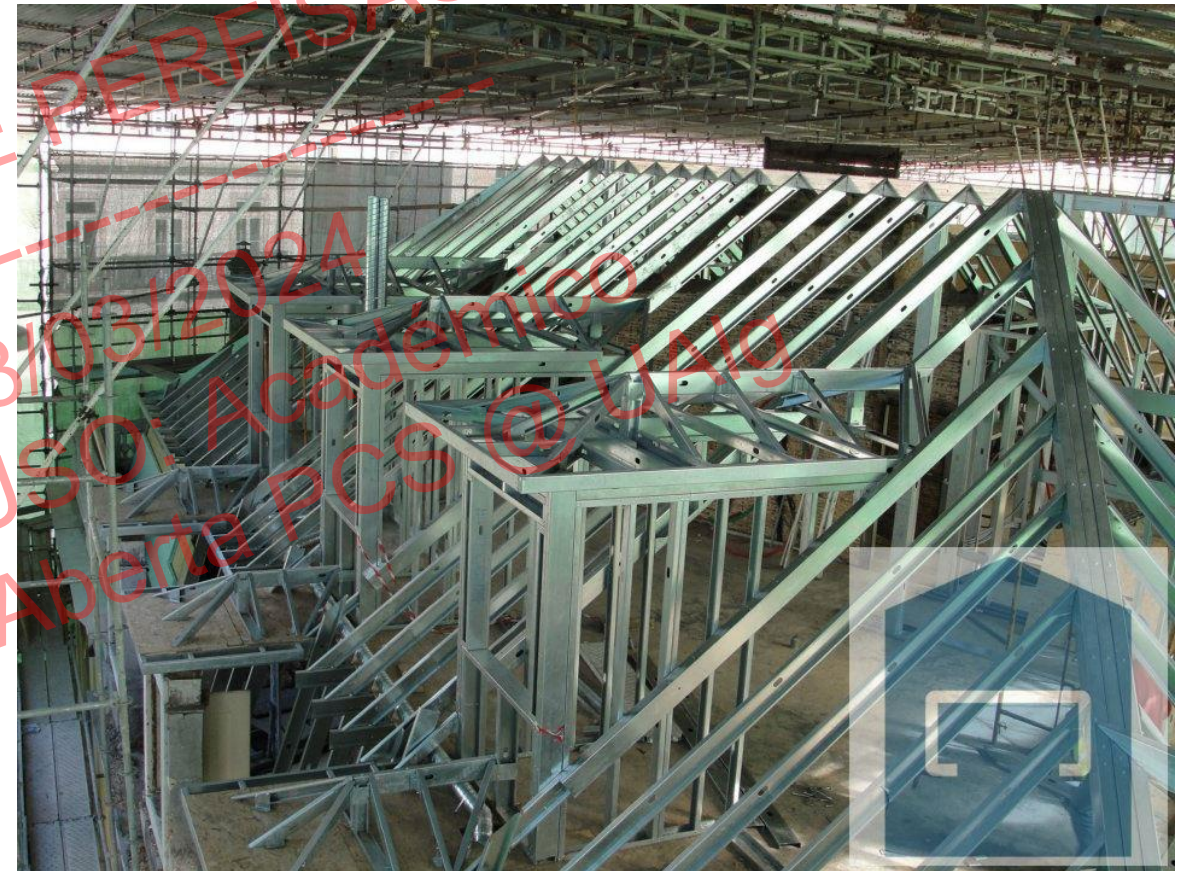




# Construção em LSF

## 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

### 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) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes

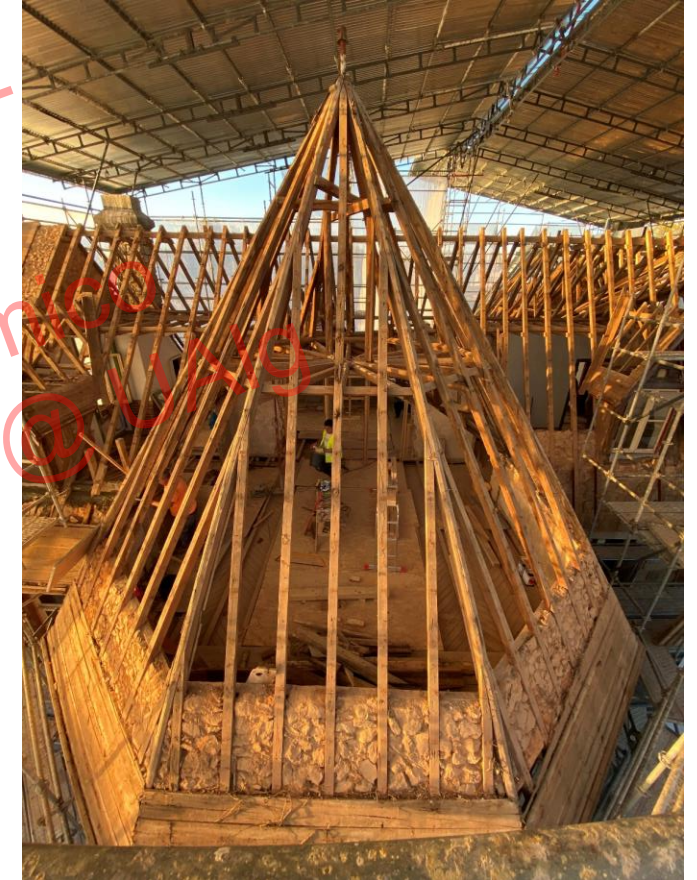
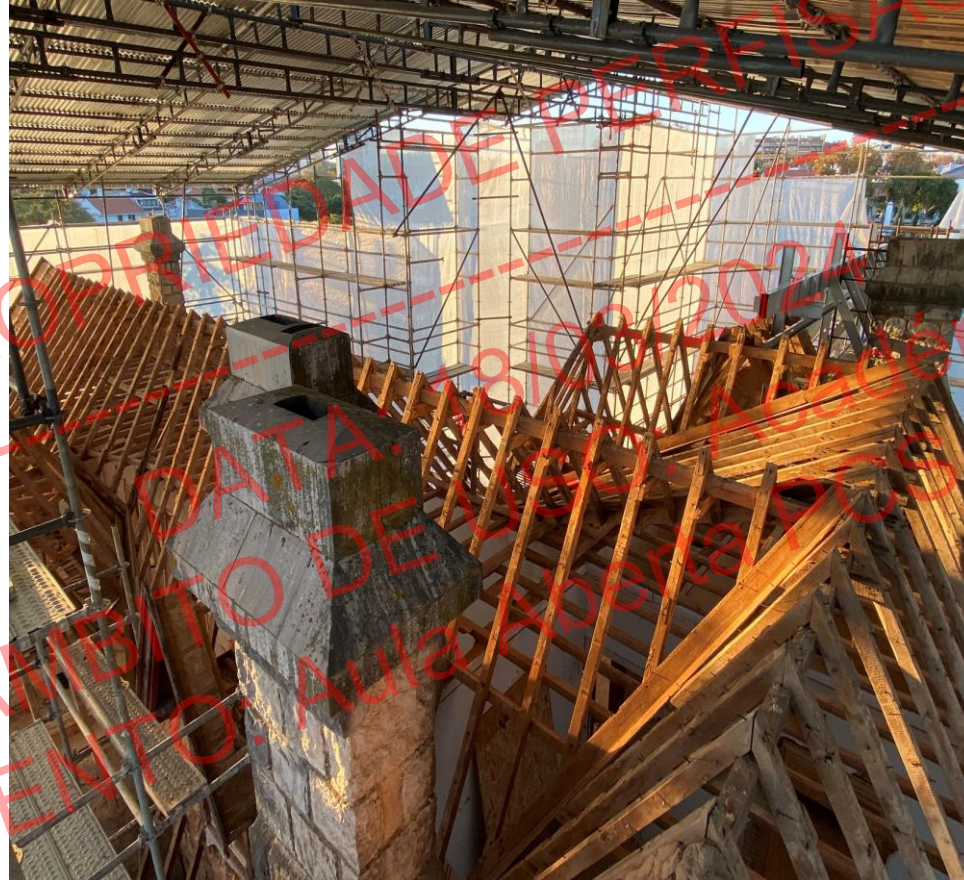




# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais) – Construtor: Dosmontes





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

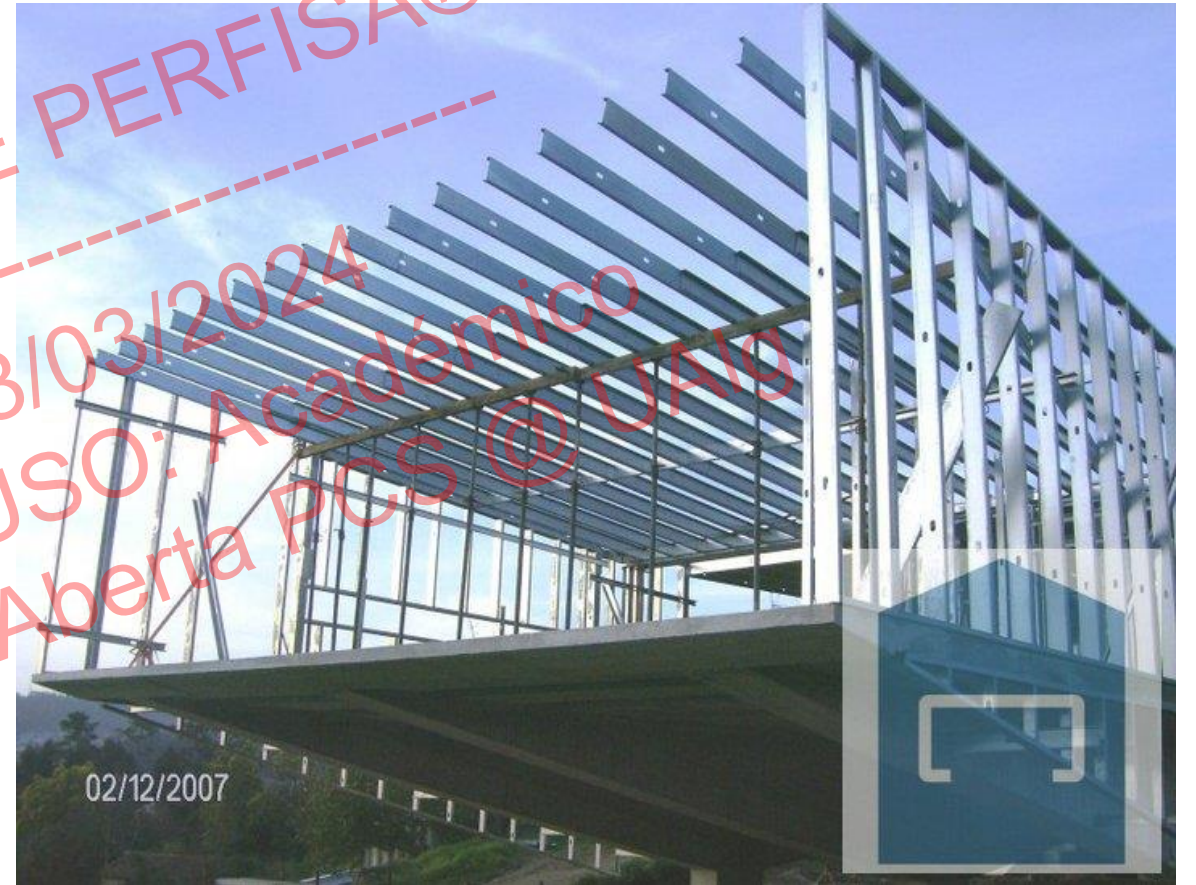




# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

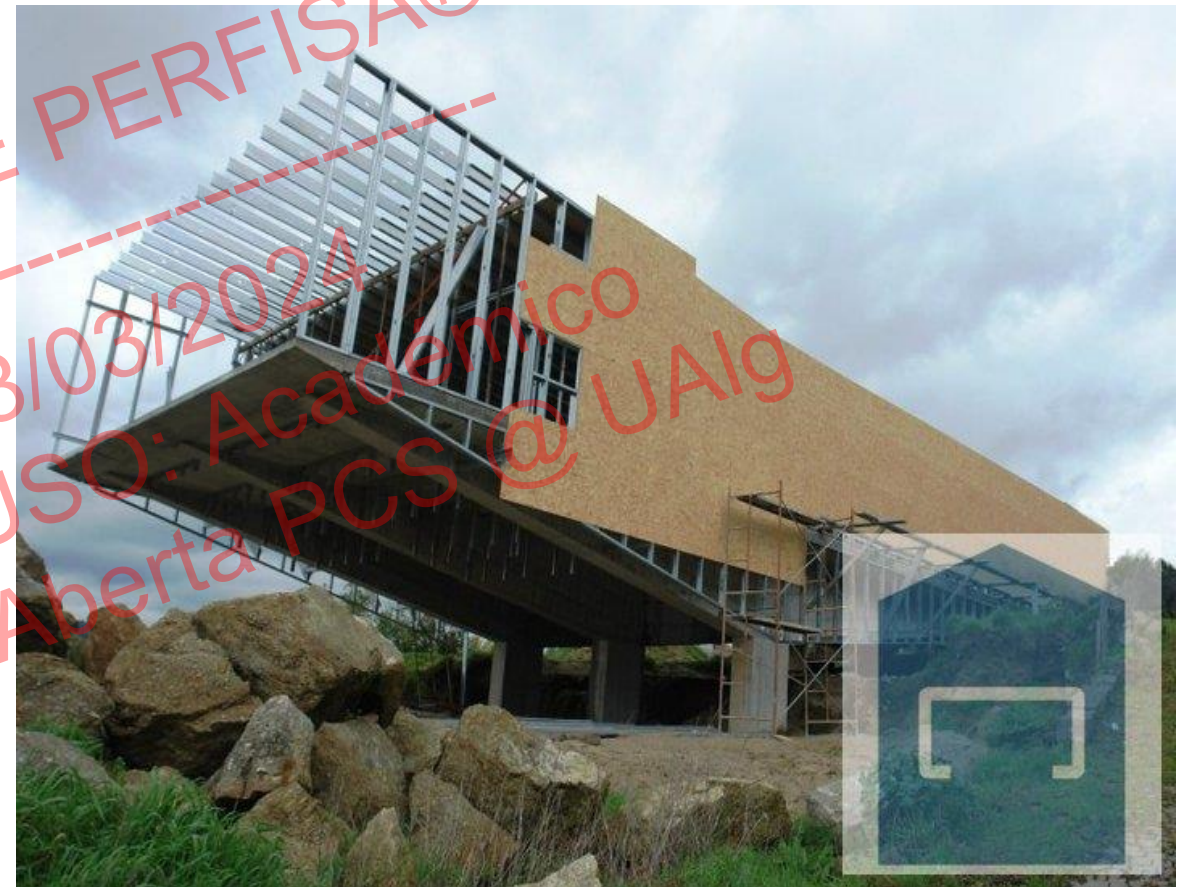




# Construção em LSF

## 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





# 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

### 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

**Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal**





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal**





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal**





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal**





# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal**





# 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

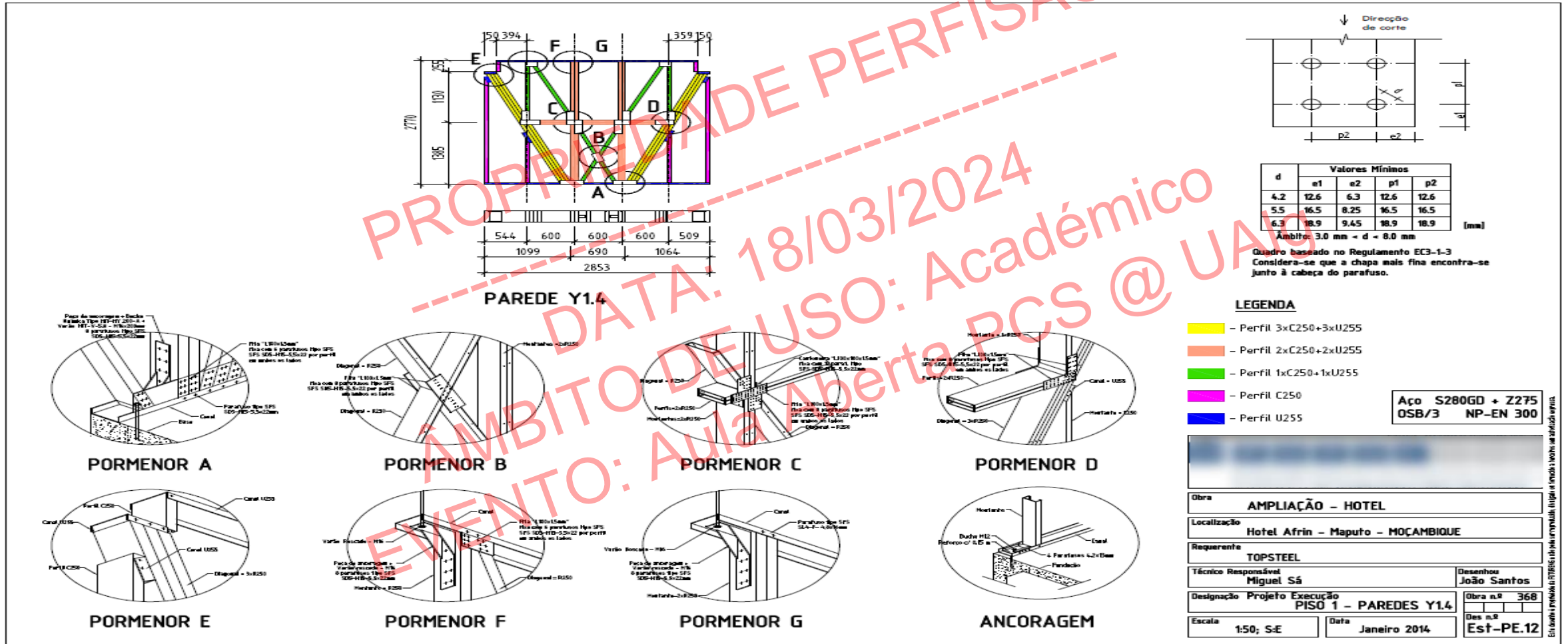




# Construção em LSF

## 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**

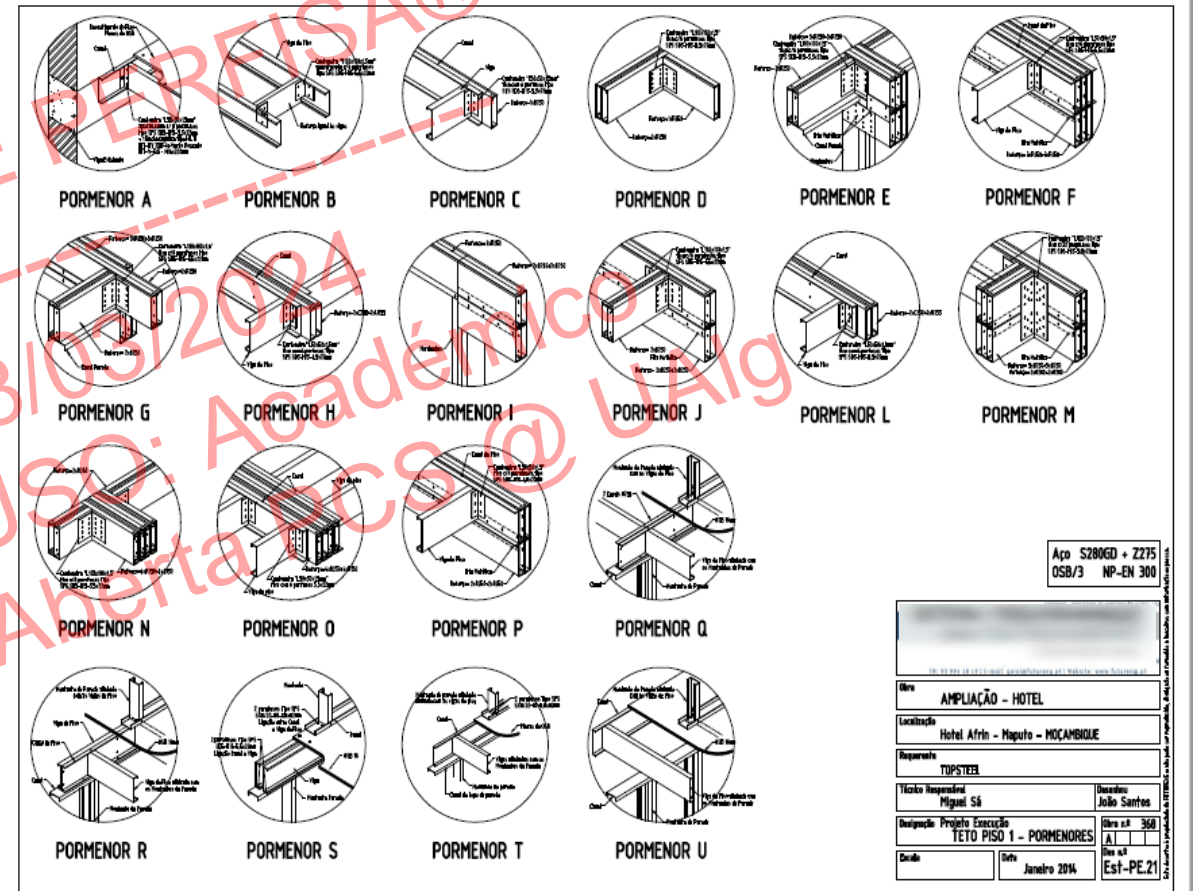
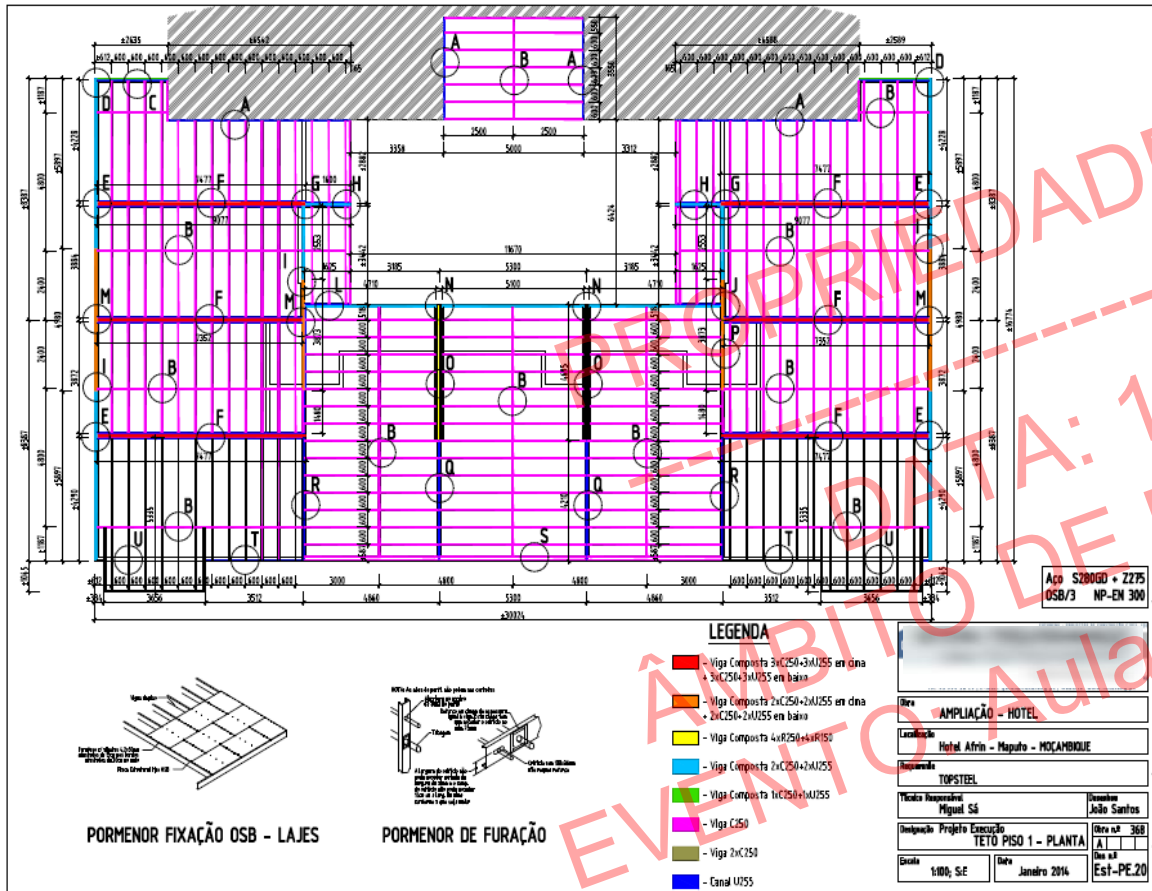




# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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

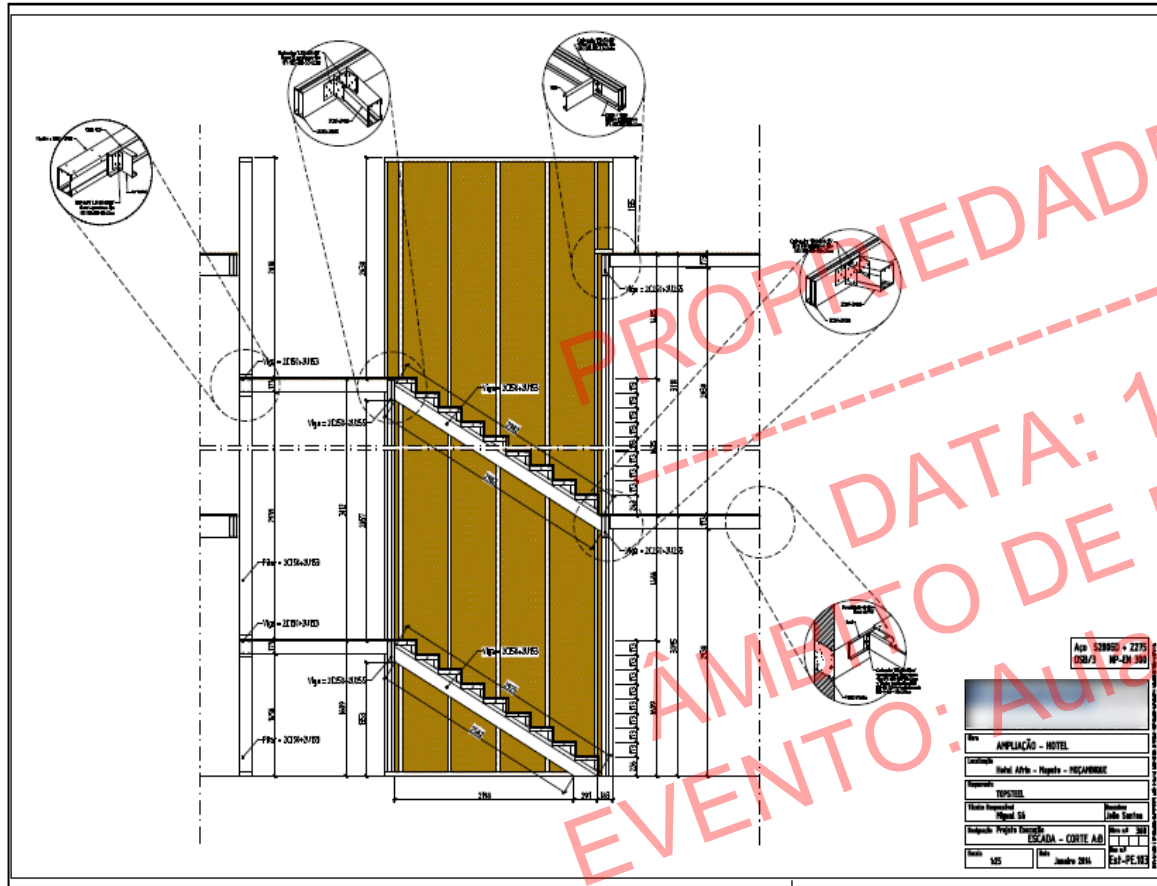




# Construção em LSF

## 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

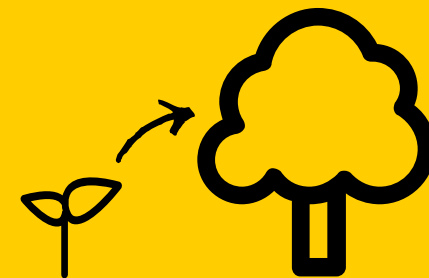
**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**





# 03. Política de Qualidade & CI

## MAIS DO QUE PERFIS, SOLUÇÕES





# Cultura da Qualidade Perfisa

## Certificação e política de qualidade

### Cumprimento das normas e legislação aplicáveis



- IPQ\_NORMAS
- EN 1993-1-1 (F).pdf
- EN 1993-1-1-AC I.pdf
- EN 1993-1-1-AC.pdf
- EN 1993-1-2 (F).pdf
- EN 1993-1-2-AC.pdf
- EN 1993-1-3 (F).pdf
- EN 1993-1-5 (2006) Vers. Franc..pdf
- EN 1993-1-8 (F).pdf
- EN 1993-1-8-AC.pdf
- EN 10021 (2006) Vers. Franc..pdf
- EN 10025-1 (2004) Vers. Franc..pdf
- EN 10025-3 (2004) Vers. Franc..pdf
- EN 10025-4 (2004) Vers. Franc..pdf
- EN 10025-5 (2004) Vers. Franc..pdf
- EN 10025-6 (2004) Vers. Franc..pdf
- EN 10027-1 (2005) Vers. Franc..pdf
- EN 10079 (2007) Vers. Franc..pdf



### Satisfação dos nossos clientes

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

### Melhoria contínua

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





# Cultura da Qualidade Perfisa

## Melhoria contínua

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

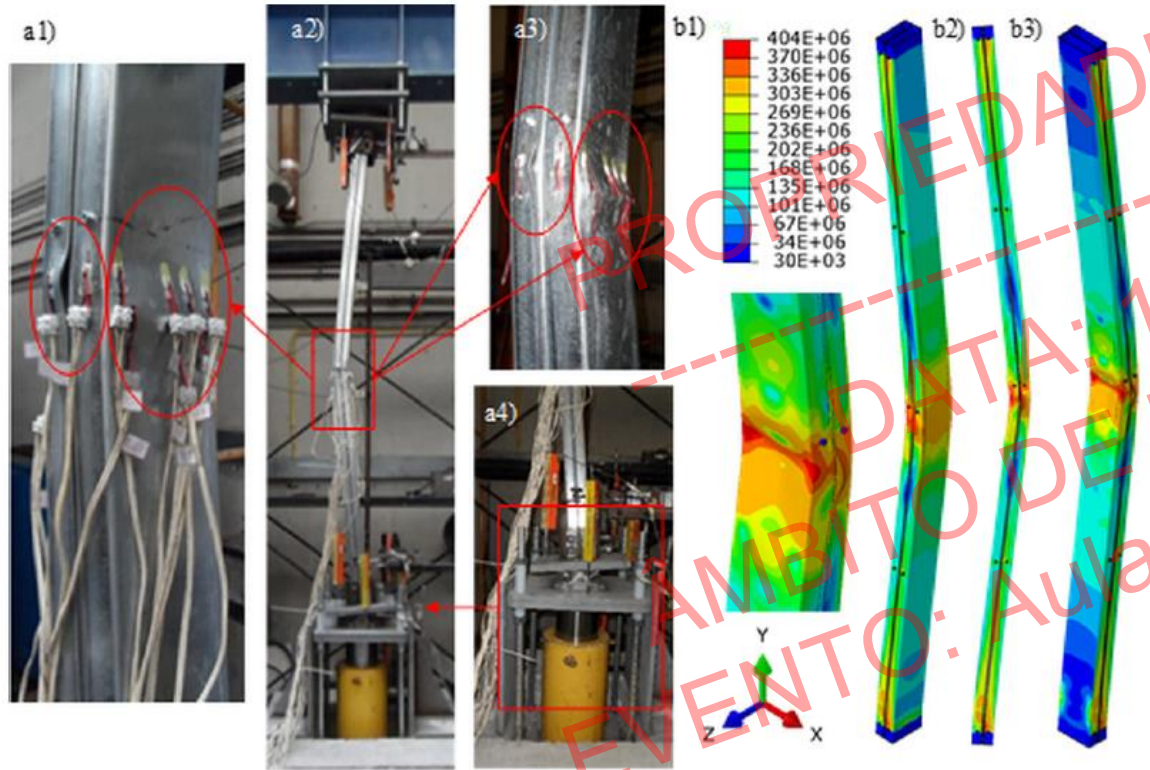


Figura 14: Comparação entre os modos de instabilidade à temperatura ambiente obtidos experimentalmente e numericamente para as colunas rotuladas de secção 2R

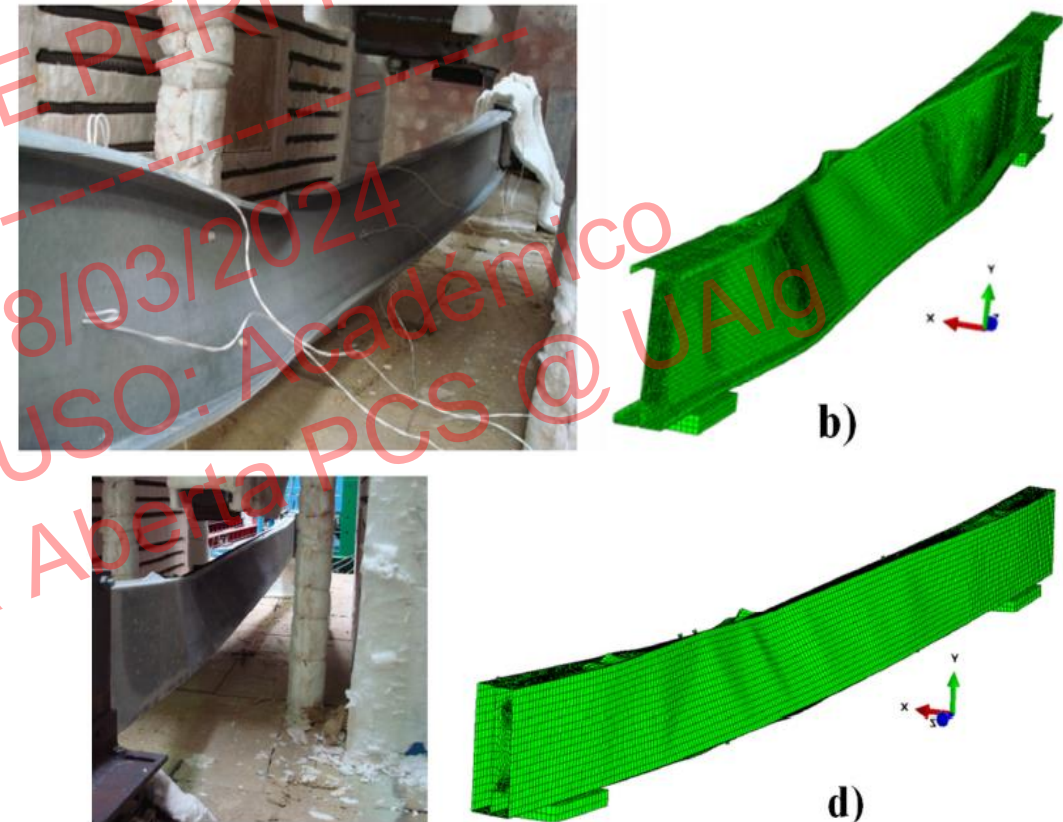


Figura 12: Comparação entre os modos de instabilidade em situação de incêndio obtidos experimentalmente e numericamente para as vigas C (a), I (b), R (c) e 2R (d)







# Renovação da Documentação Técnica

## Facilitação da fiscalização em Obra







# SIGMA

**Uma nova Solução com Perfis  
Enformados a Frio**



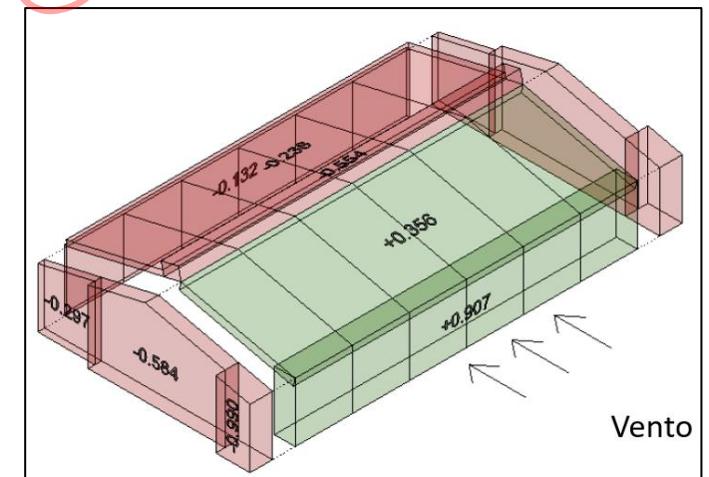
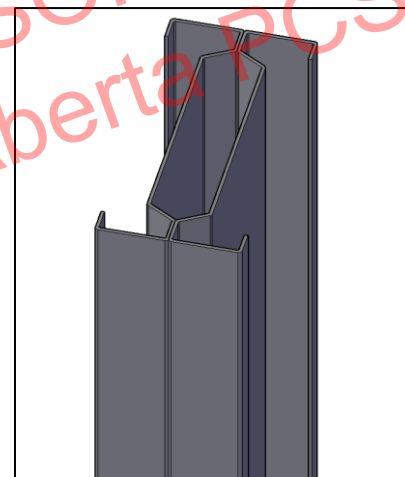
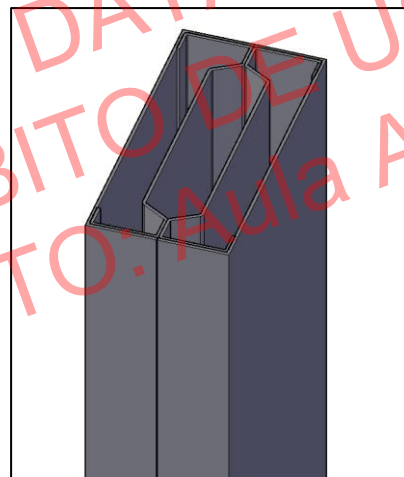
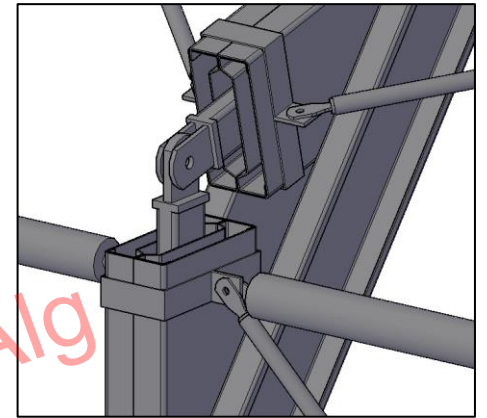
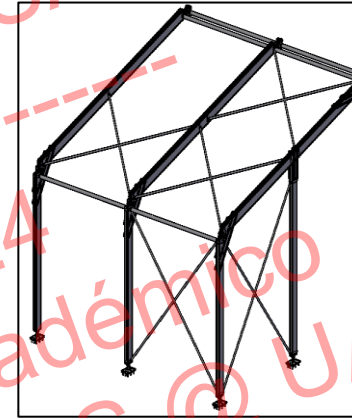
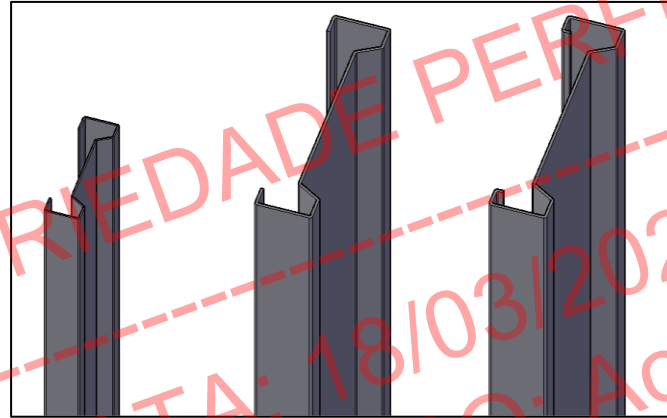
PROPRIEDADE PERFISA®  
DATA: 18/03/2024  
ÂMBITO DE USO: Académico  
EVENTO: Aula Aberta PCS @ UAlg



# Espírito Pioneiro

Um novo perfil para pavilhões industriais

## Perfis SIGMA





# Componentes para construção de pavilhões industriais

## Diversas vertentes de aplicação





# Componentes para construção de pavilhões industriais

## Diversas vertentes de aplicação





# Componentes para construção de pavilhões industriais

## Diversas vertentes de aplicação

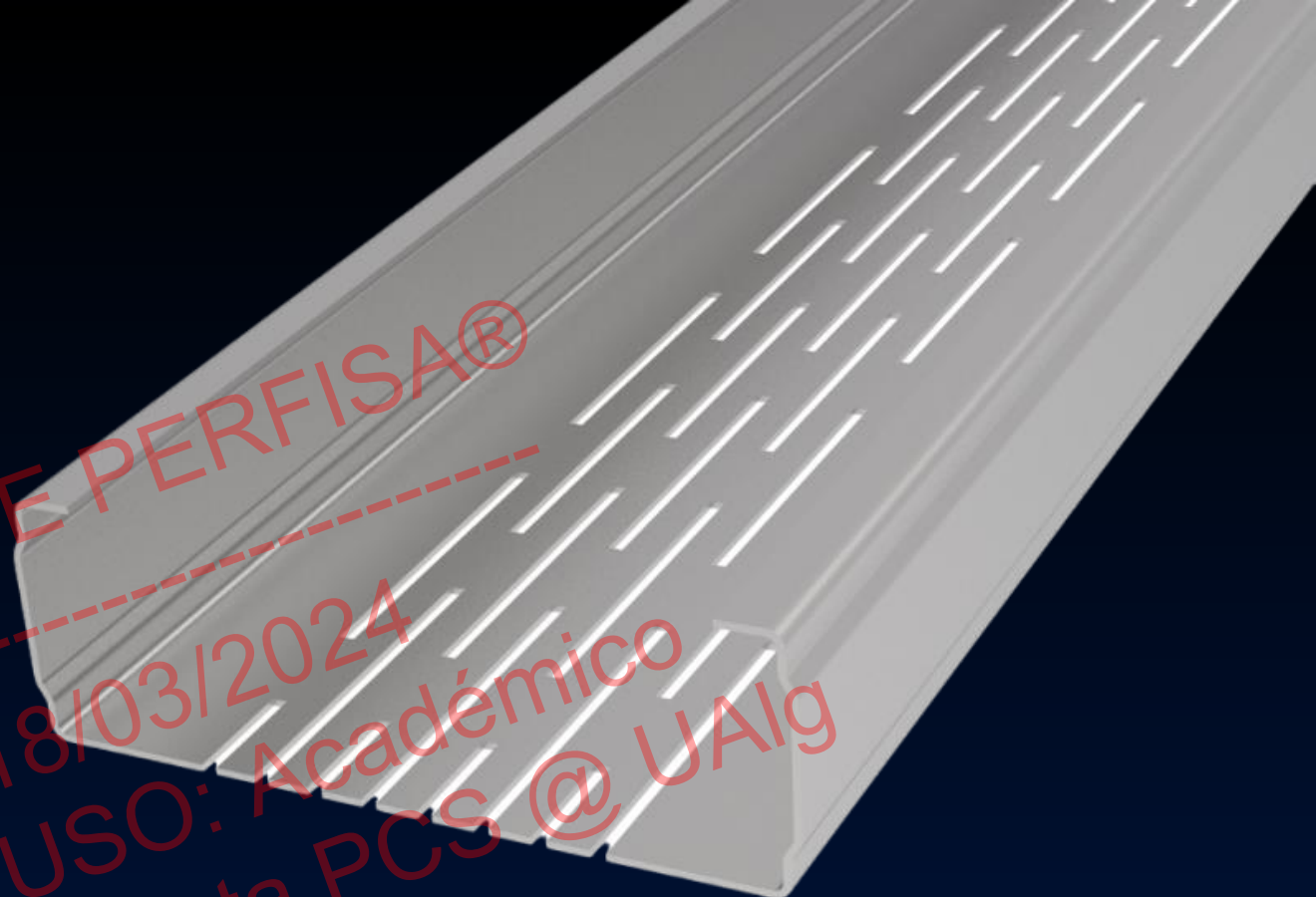




**INOVAR  
É REDUZIR ATÉ  
90% DAS PONTES  
TÉRMICAS SEM  
ADICIONAR 1g  
DE ISOLAMENTO**

NOVO SISTEMA

**thermosteel<sup>®</sup>**



PROPRIEDADE PERFISA<sup>®</sup>  
DATA: 18/03/2024  
ÂMBITO DE USO: Académico  
EVENTO: Aula Aberta PCS @ UAIG







PROPRIEDADE PERFISA®

DATA: 18/03/2024  
ÂMBITO DE USO: Académico  
EVENTO: Aula Aberta PCS @ UNIS



**Tektónica**

PRÉMIO

INOVAÇÃO





## 02. Investigação Experimental LSF

INDOOR THERMAL COMFORT AND ENERGY PERFORMANCE OF RESIDENTIAL  
LIGHT STEEL FRAMING BUILDINGS



# 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>b</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 massício tradicional, considerando este campo de ação.

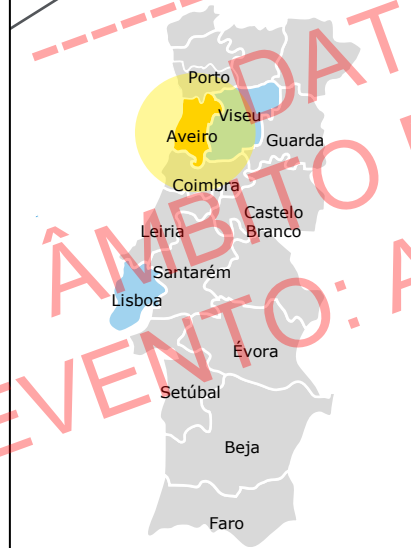
**1. Introdução**

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" (LSF), 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 de 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 atendidas corretamente, podem compro-

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





# Módulos de Investigação LSF

## Comparação entre módulos experimentais



### Localização

- Albergaria-a-Velha (Distrito de Aveiro)
- Csb - Warm-summer Mediterranean climate (Köppen-Geiger)
- 1470 graus dias de aquecimento

### Geometria

Altura – 2.70 m      Comprimento – 3.87 m  
Largura – 2.97 m      Volume – 31 m<sup>3</sup>



# Cultura da Qualidade Perfisa

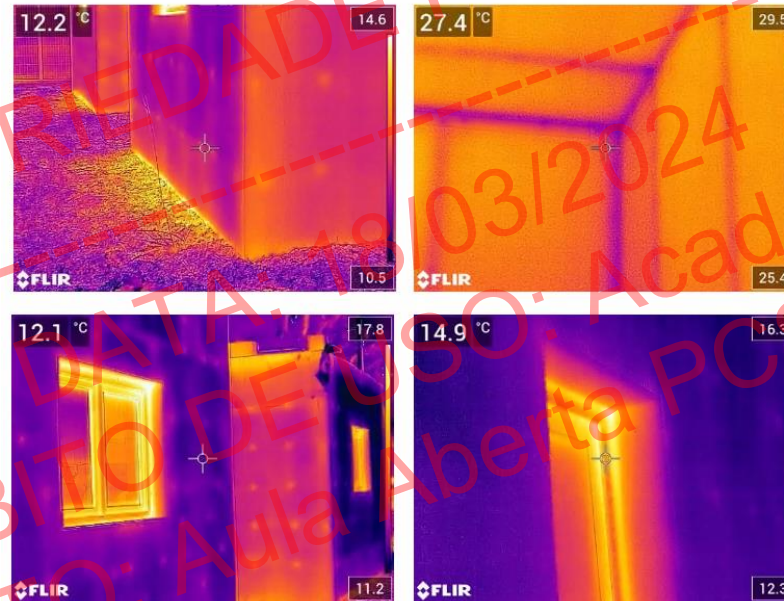
## Melhoria contínua

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

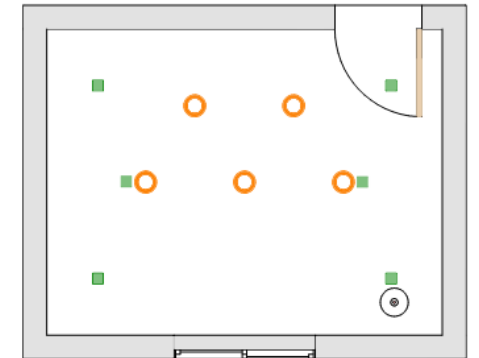
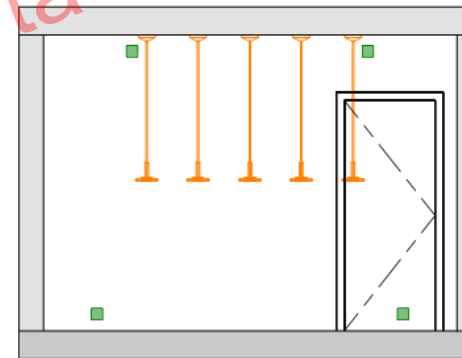
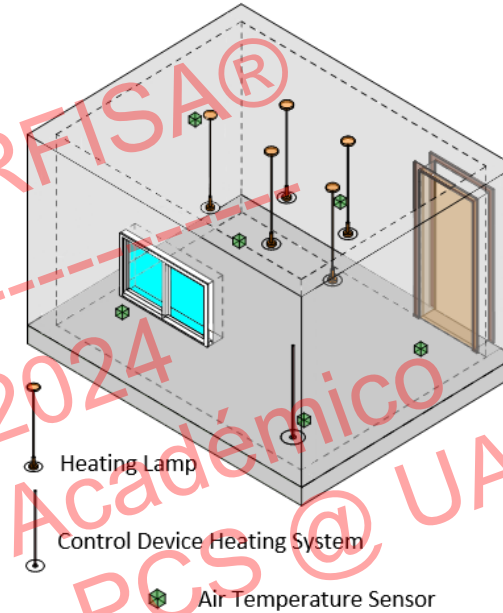
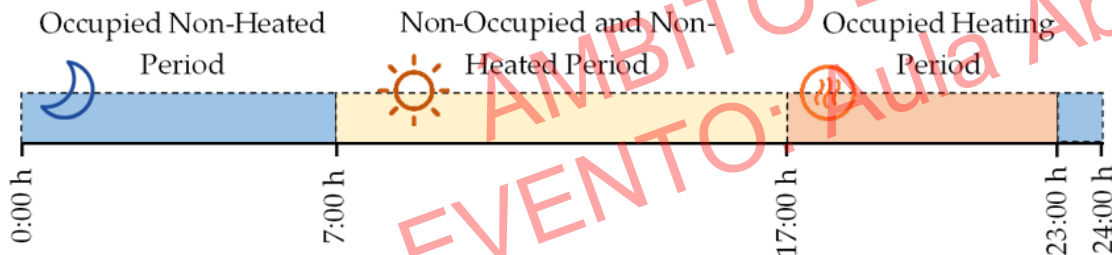
## Comparação entre módulos experimentais



### Energia para Aquecimento (Setup 3)

#### Configuração Experimental

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





# Módulos de Investigação LSF

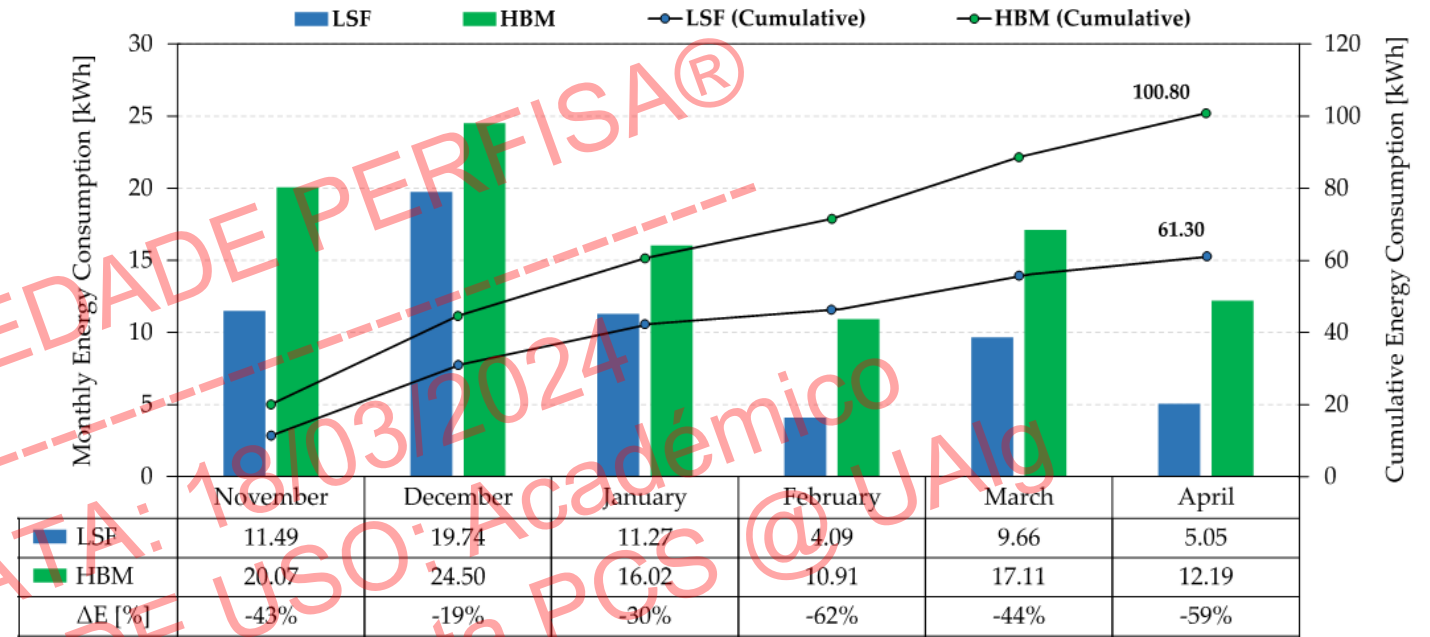
## Comparação entre módulos experimentais

- 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



Consumo de energia mensal ao longo do período de monitorização e valores cumulativos

- 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.





**OBRIGADO!**

**Gonçalo Martins**

[goncalo.eurico@perfisa.pt](mailto:goncalo.eurico@perfisa.pt) | (+351) 967 129 973

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**