



**esap**

Escola Superior  
Artística do Porto



# *Light Steel Framing*

## Construção Sustentável em Aço Leve

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





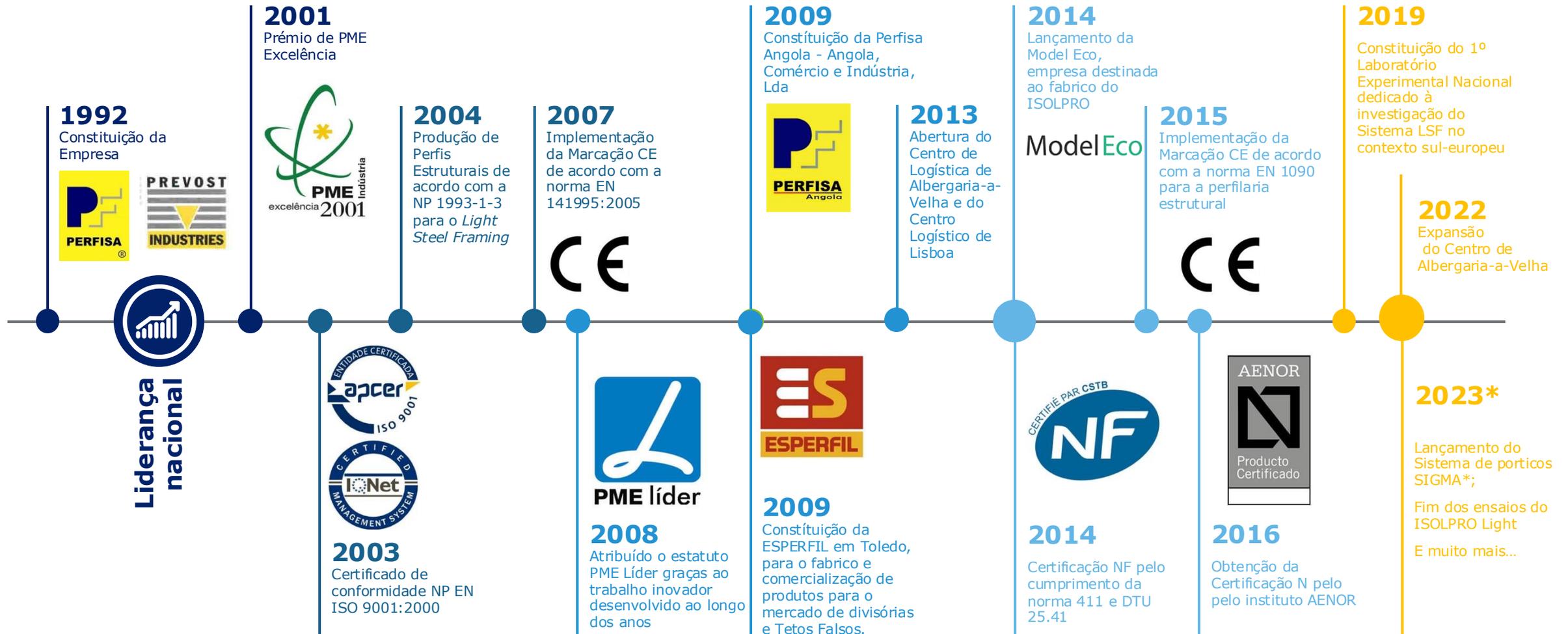
**Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.**  
Um breve historial do grupo



**+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

Uma presença comprovada num regime de Exportação e IDE

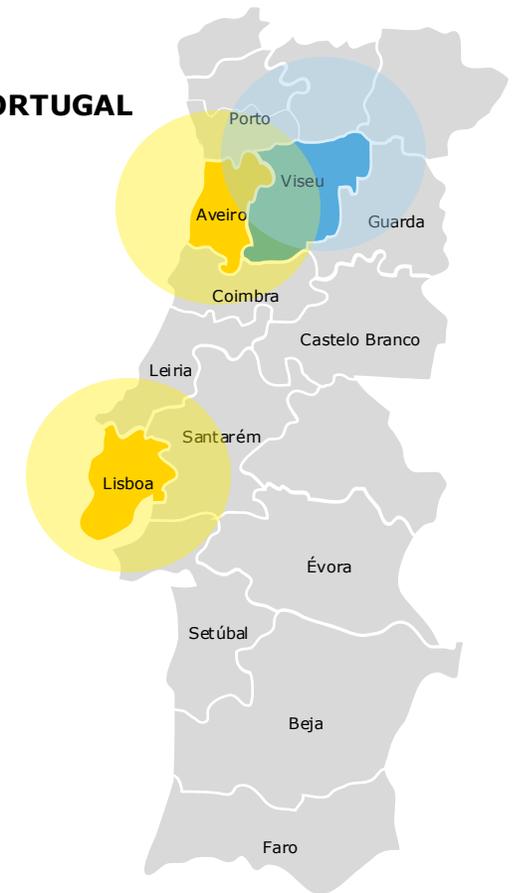


### Compromisso verde

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

### Centros nacionais

PORTUGAL



# Instalações

Localização dos nossos principais centros





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

CE  
PF  
PERFISA  
Fabrica de Perfis Metálicos, S.A.  
23 Caminhos Unidos - 5.º andar do 1.º - PORTUGAL  
PERFIL EST. S280 C150X300 C/C 6000  
C45 150-42

Dimensões	Comprimento	Superfície	Resistência
150	25	3750	114000

R148 65

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

CE  
PF  
PERFISA  
Fabrica de Perfis Metálicos, S.A.  
23 Caminhos Unidos - 5.º andar do 1.º - PORTUGAL  
PERFIL EST. S280 C150X300 C/C 6000  
C45 150-42

Dimensões	Comprimento	Superfície	Resistência
150	25	3750	114000

~ R148 65

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

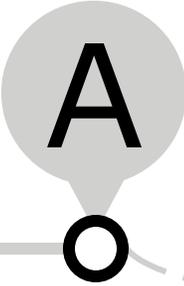
PERFISA S. A. PORTUGAL

# Light Steel Framing

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

Construção em  
Aço Laminado  
a Quente

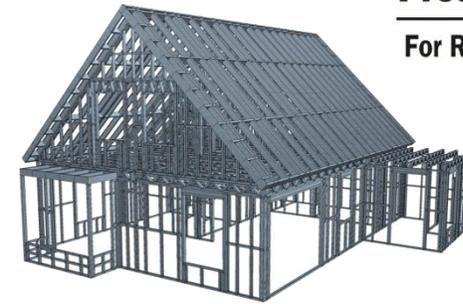
A



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



### 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

## Light Steel Framing

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

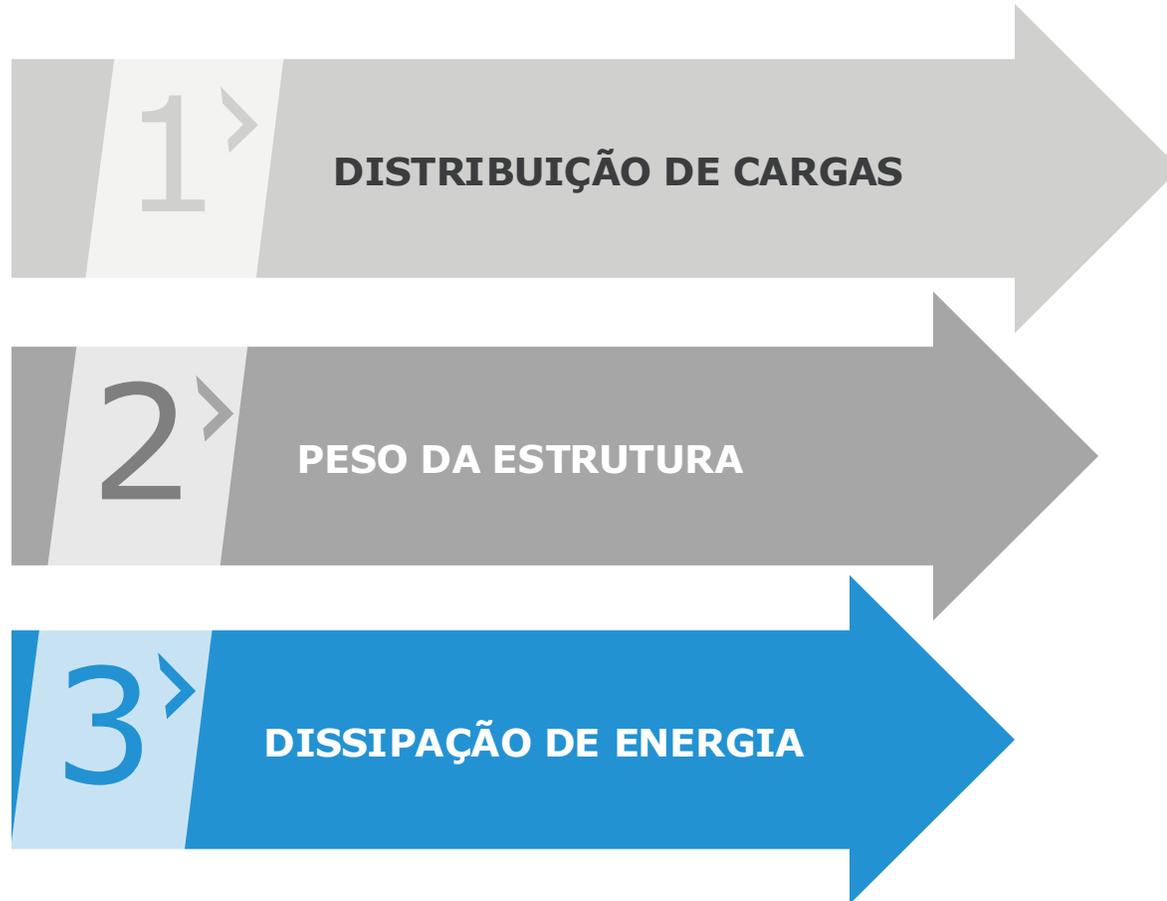


### Sustentável

- 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



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

# 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



### 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

## Light Steel Framing

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



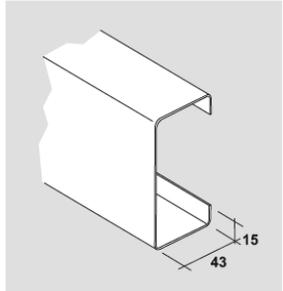
### Sustentável

- 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

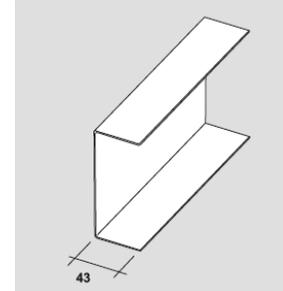
## Geometrias dos perfis Perfisa

### Perfil C s280GD Z275



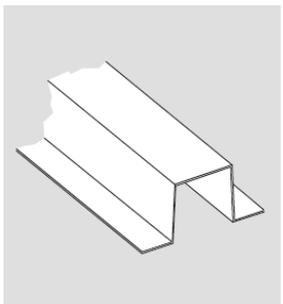
	Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
	C90X1,5	2,426	2,65 6,00 12,00
	C150X1,5	3,132	
	C200x2,0	4,961	
	C250X2,5	7,183	

### Perfil U s280GD Z275



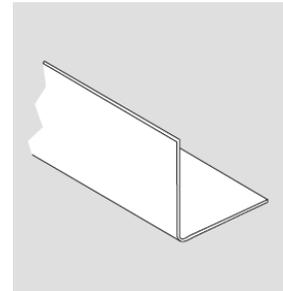
	Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
	U93X43X1,5	2,108	6,00
	U153X43X1,5	2,814	
	U204X43X2,0	4,553	
	U255X43X2,5	6,692	

### 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

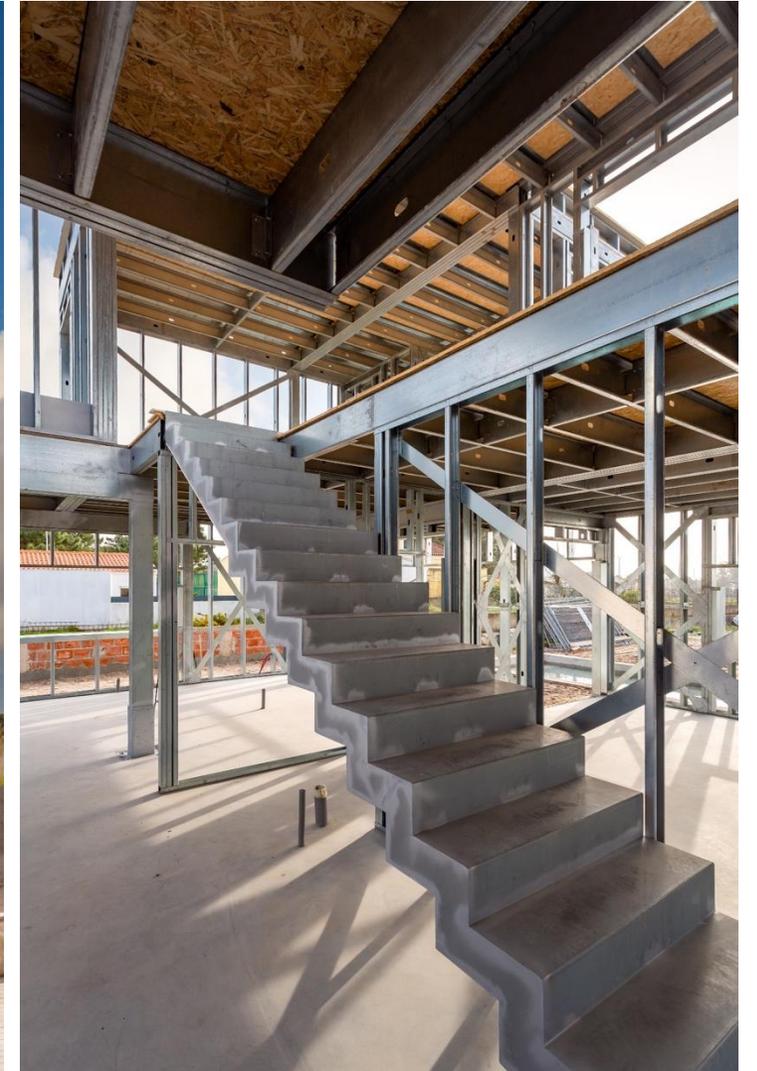
### Cantoneira s280GD Z275



	Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
	50X50	1,178	3,00

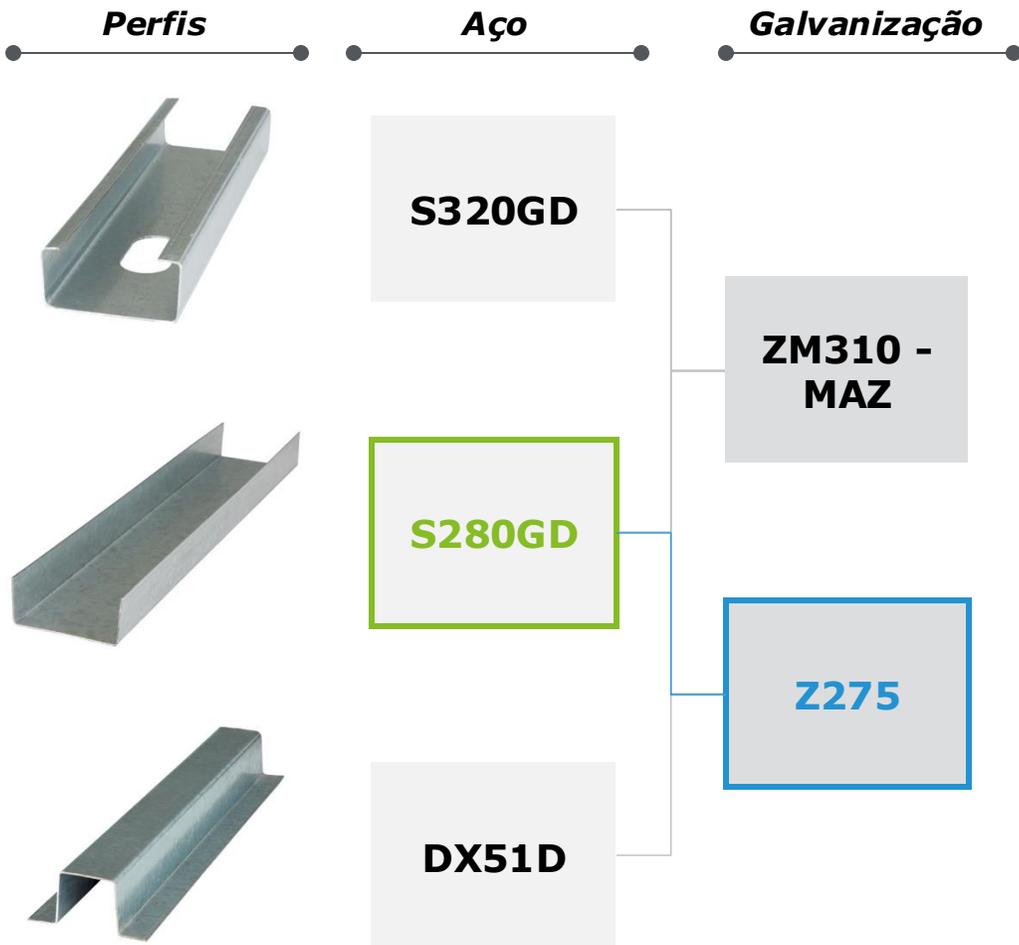
# Principais componentes da construção LSF

## Geometrias dos perfis Perfisa



# Principais componentes da construção LSF

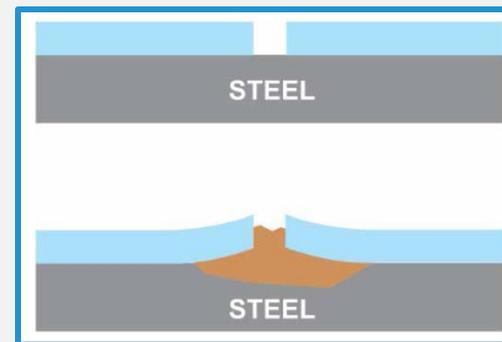
## O aço galvanizado



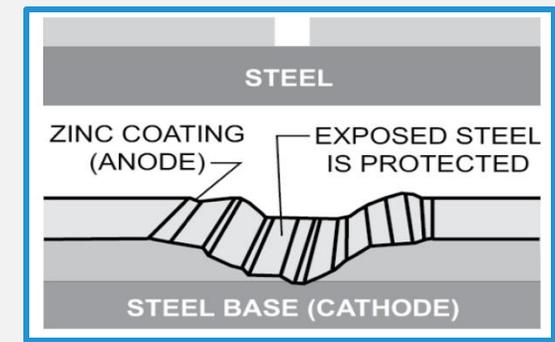
### Explicação das propriedades

Type of steel	Grade	$f_{yb}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>
Continuous hot dip zinc coated carbon steel sheet of structural quality	S220GD+Z	220	300
	S250GD+Z	250	330
	S280GD+Z	280	360
	S320GD+Z	320	390
	S350GD+Z	350	420
Continuously hot-dipped zinc coated strip and sheet of mild steel for cold forming	DX51D+Z	140 1)	270 1)
	DX52D+Z	140 1)	270 1)
	DX53D+Z	140 1)	270 1)

#### Pintura



#### Galvanização

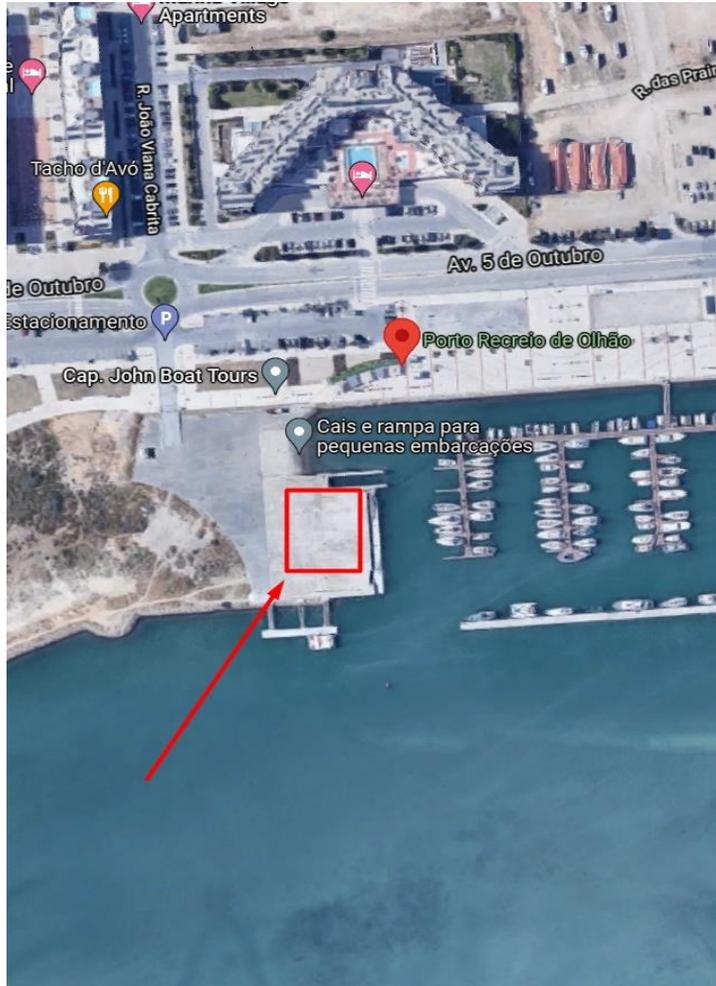


275 grs de zinco/m<sup>2</sup> = espessura de 20 µm (0,02mm/face)

# Principais componentes da construção LSF

## O aço galvanizado

### Porto de Recreio de Olhão, Faro



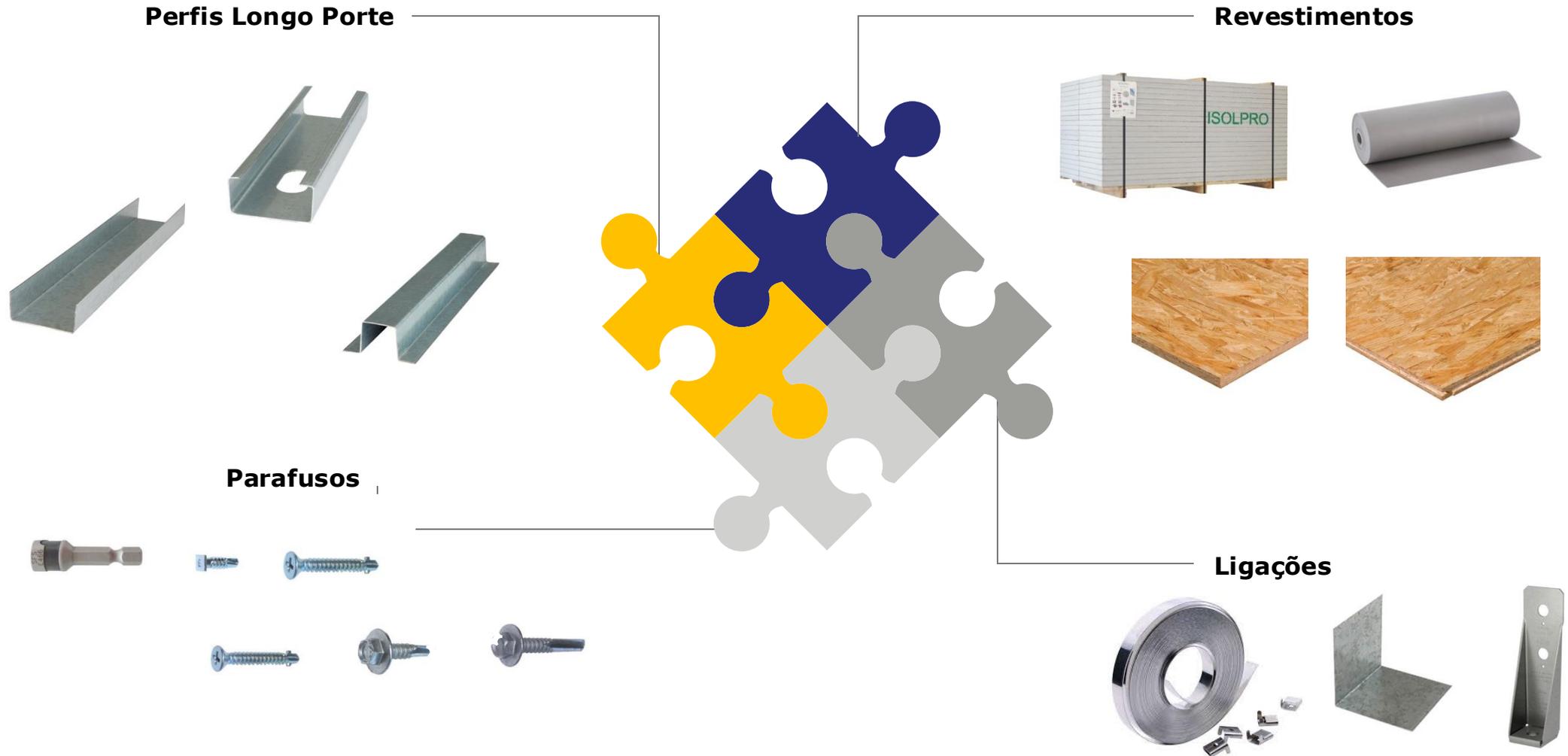
Fotografia gentilmente cedida pela Serviplaco



Fotografia gentilmente cedida pela Serviplaco

# 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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

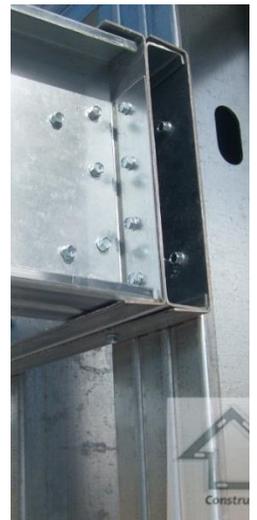
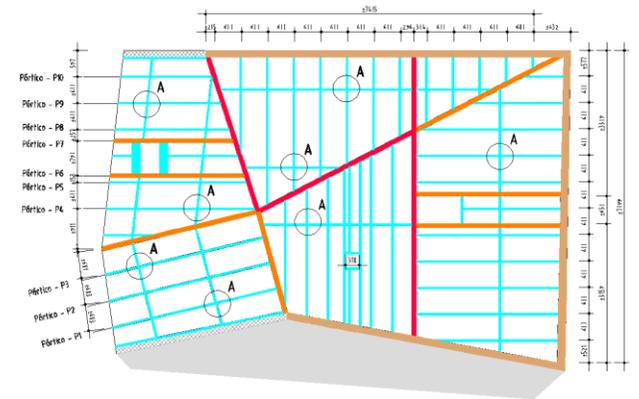
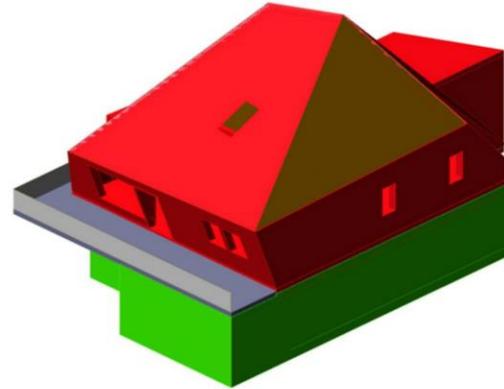
### Moradia de um piso terrestre – Alfandega-da-Fé



# O processo de construção

Etapas percorridas desde a conceção à montagem da obra

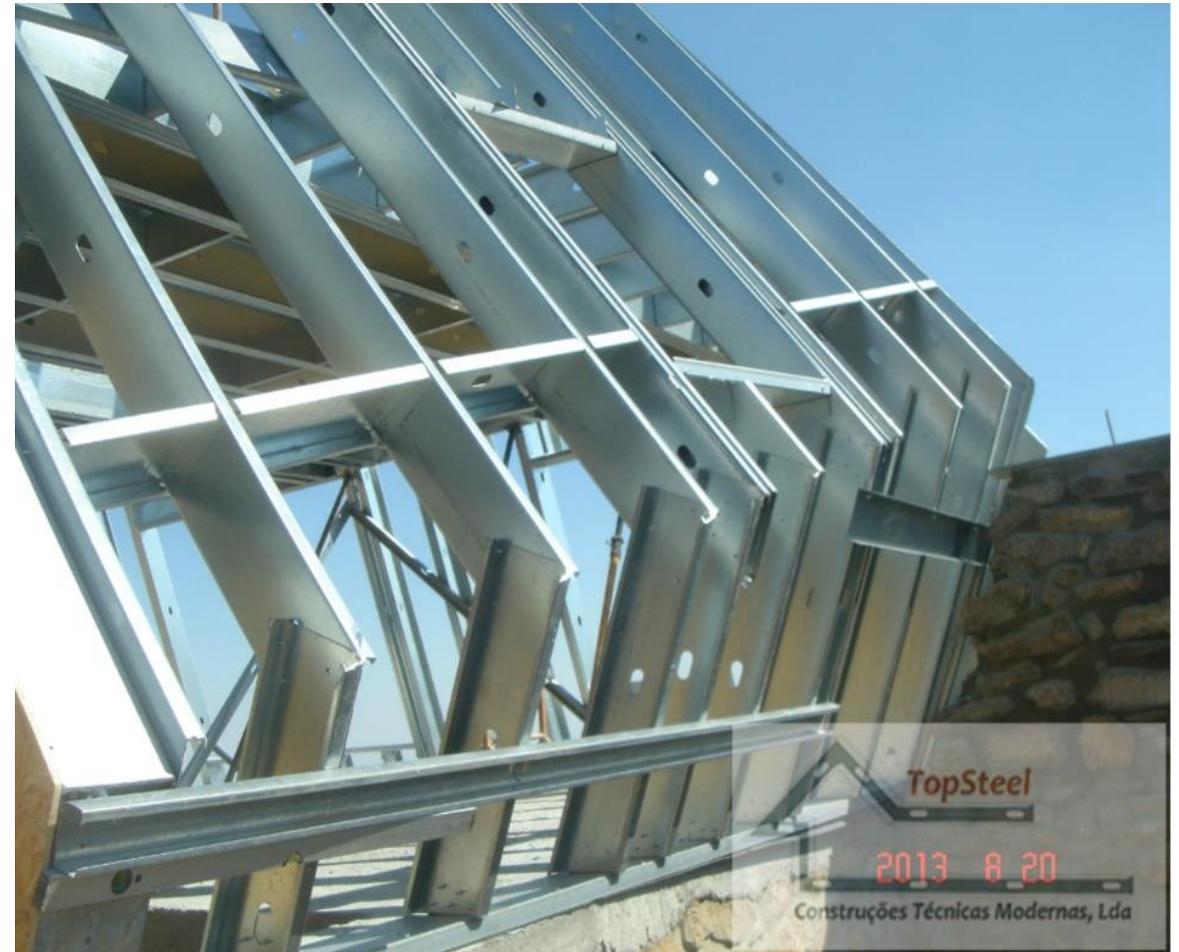
## Reabilitação e Ampliação – Penhas da Saúde (Serra da Estrela)



# 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

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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

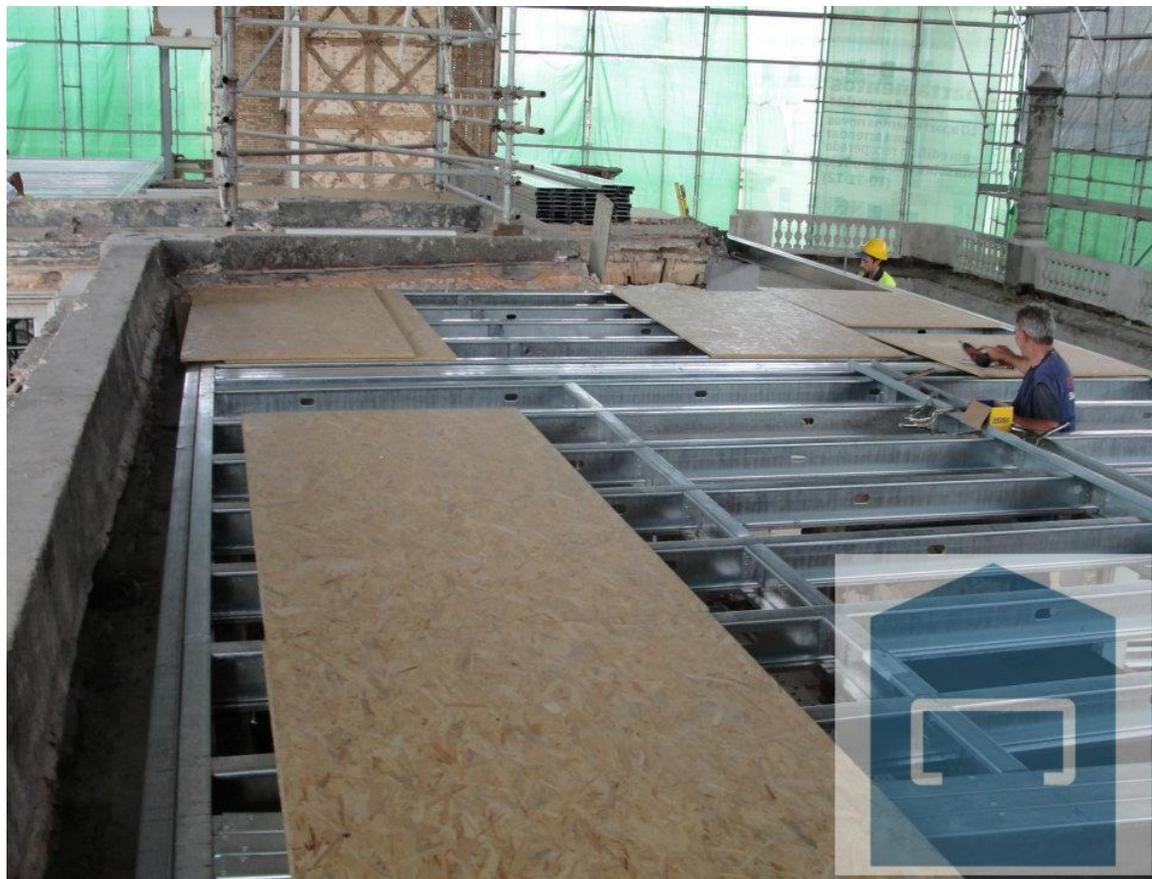
### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# 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

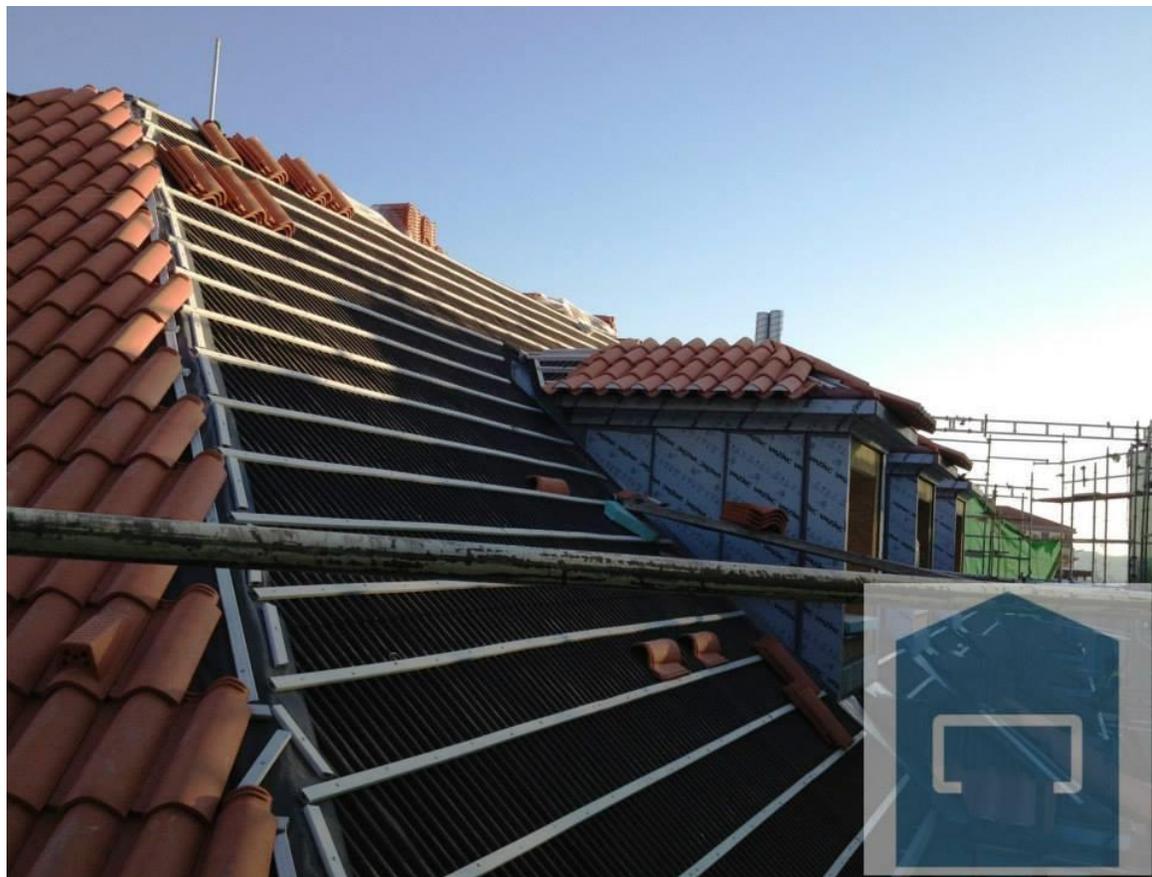
### Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



# 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 Rua Aurea (Lisboa) – Construtor: Blink House**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

**Reabilitação Rua Aurea (Lisboa) – Construtor: Blink House**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

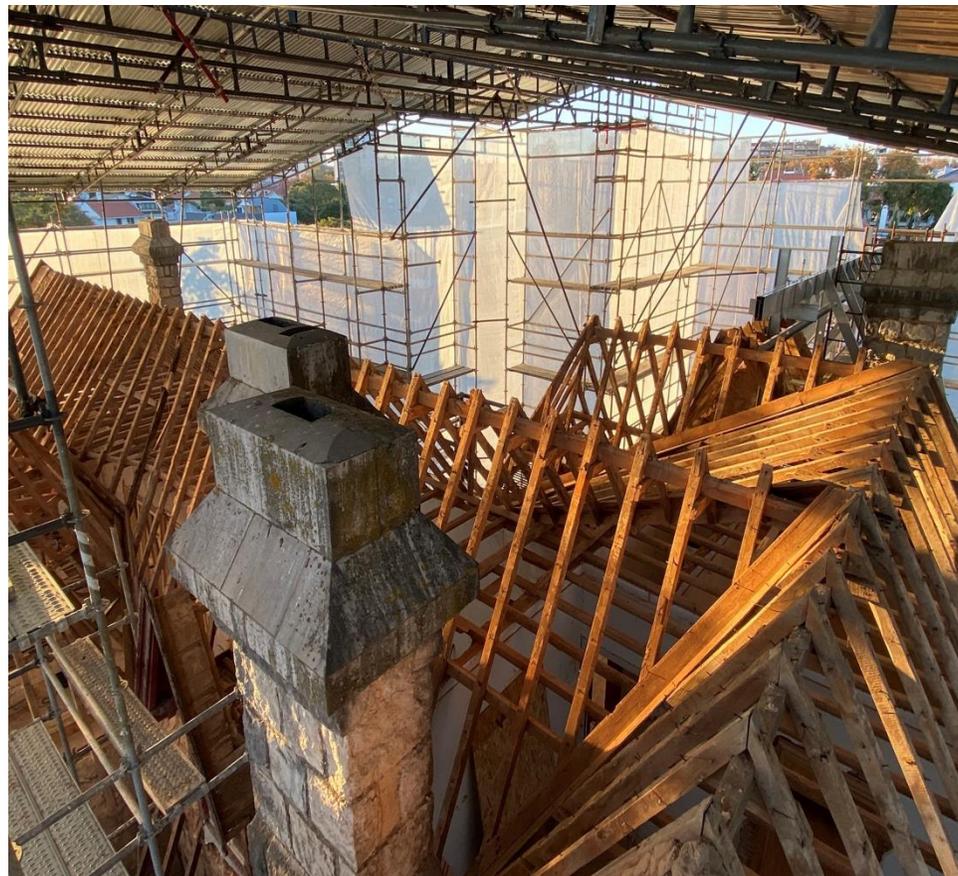
### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

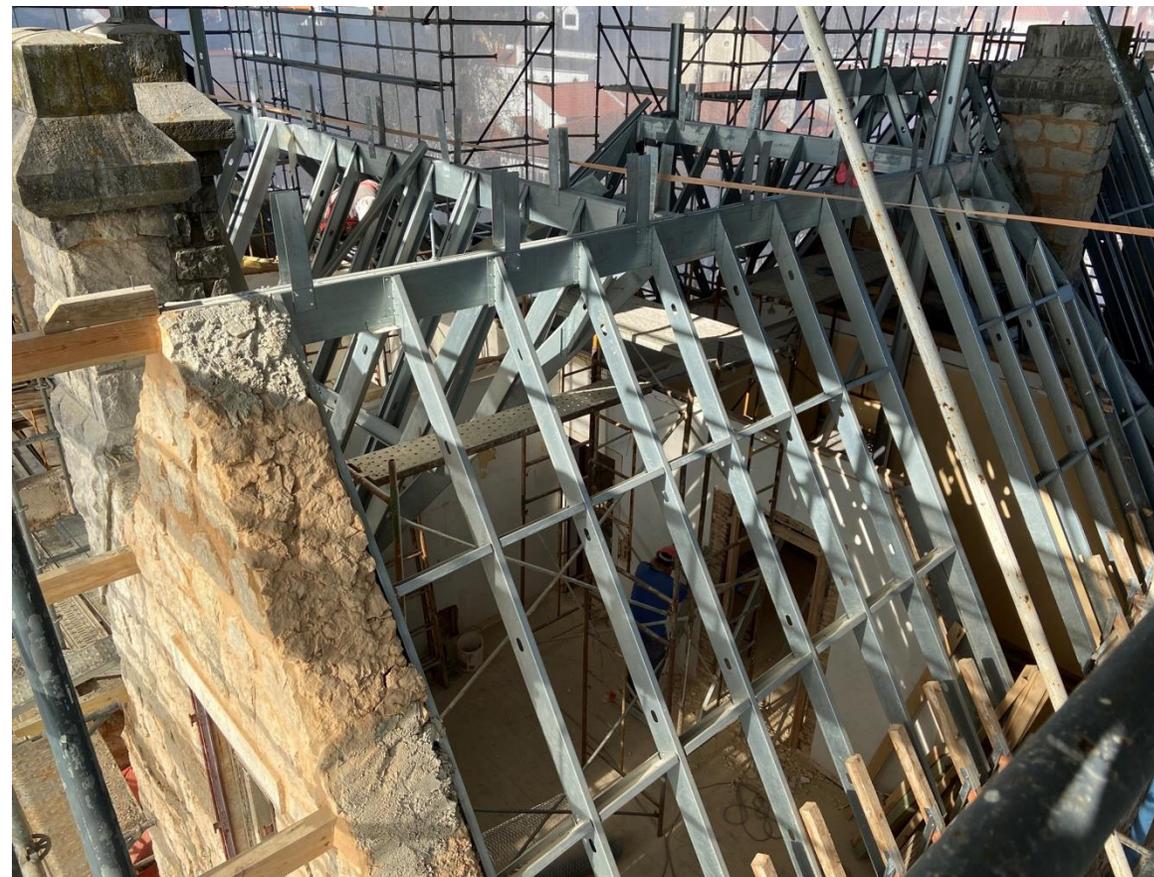
### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

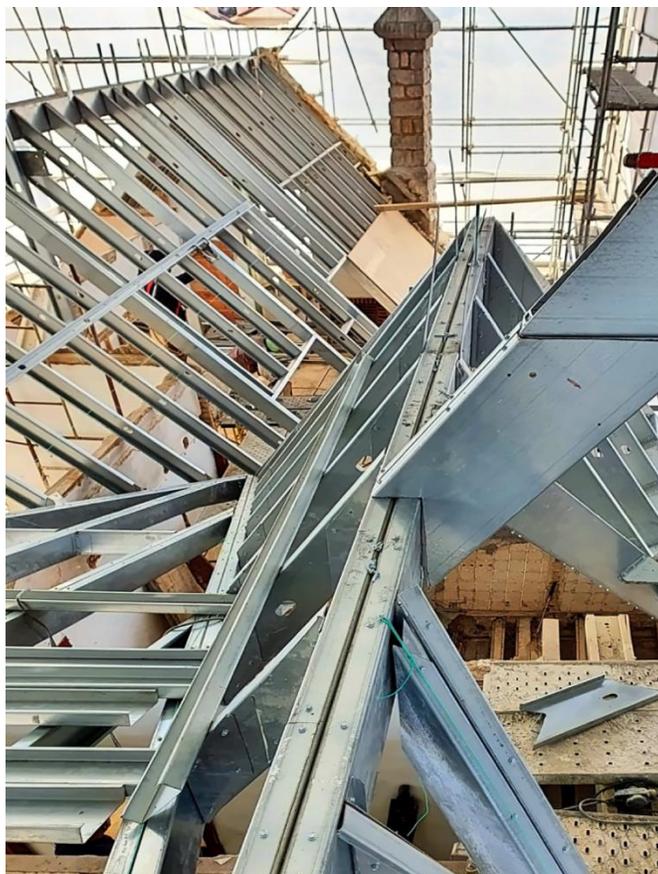
### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Reabilitação Chalet Ficalho (Cascais)



# 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

### 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

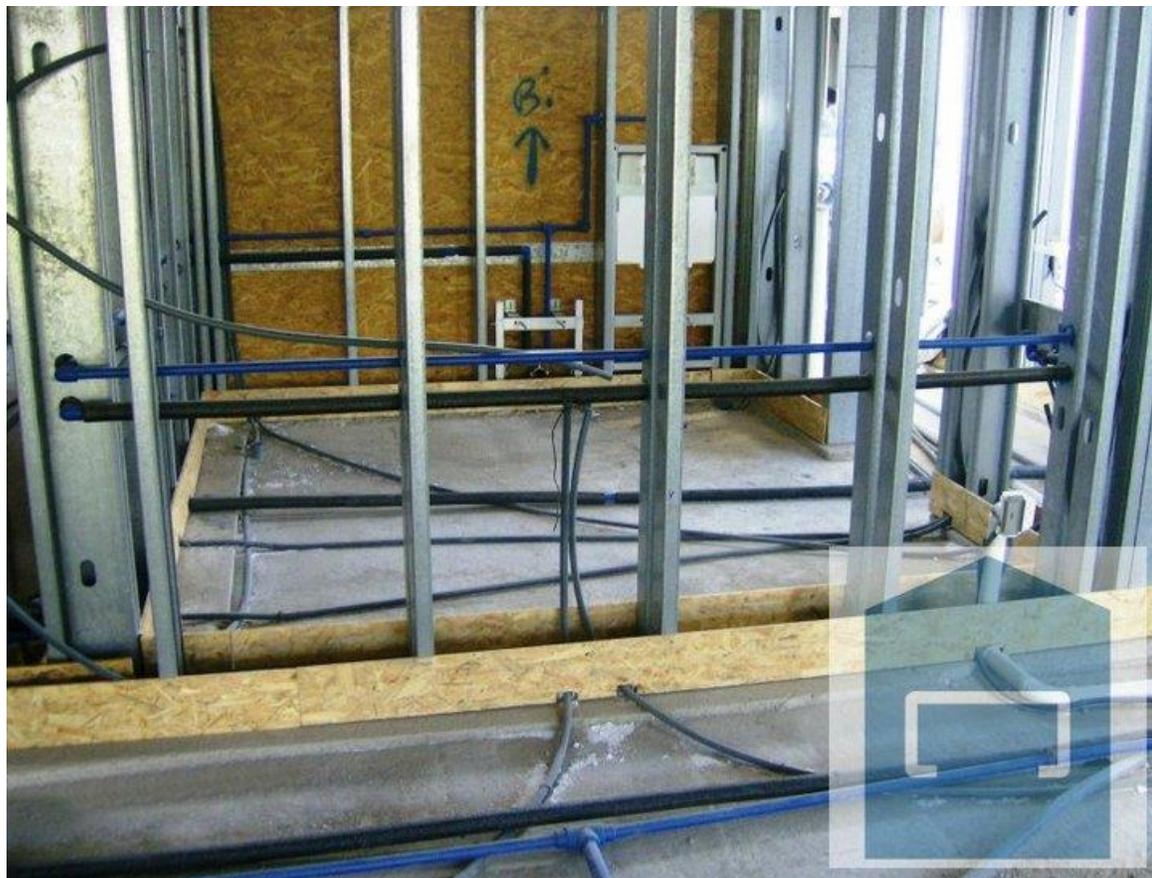
### Morada com estrutura mista em Betão Armado – Penafiel



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Morada 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

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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

### Morada 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

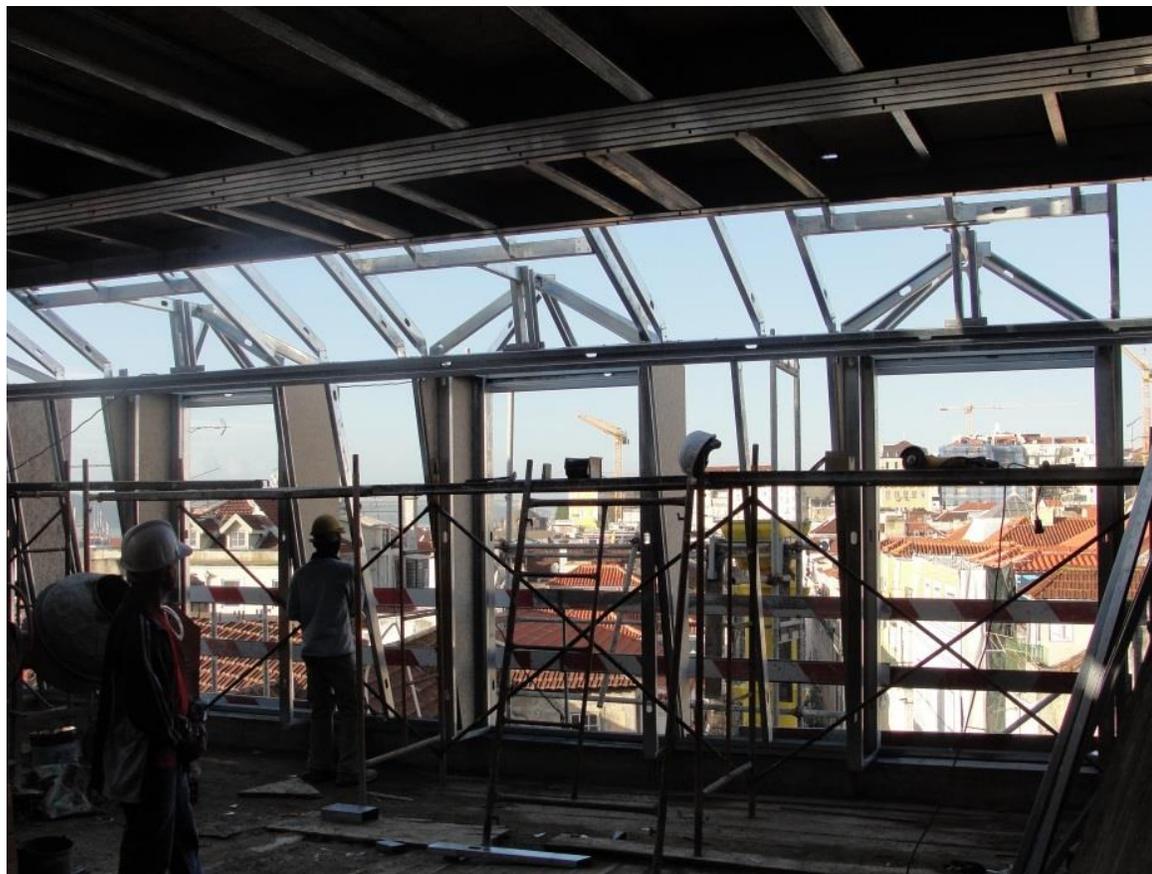
### Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

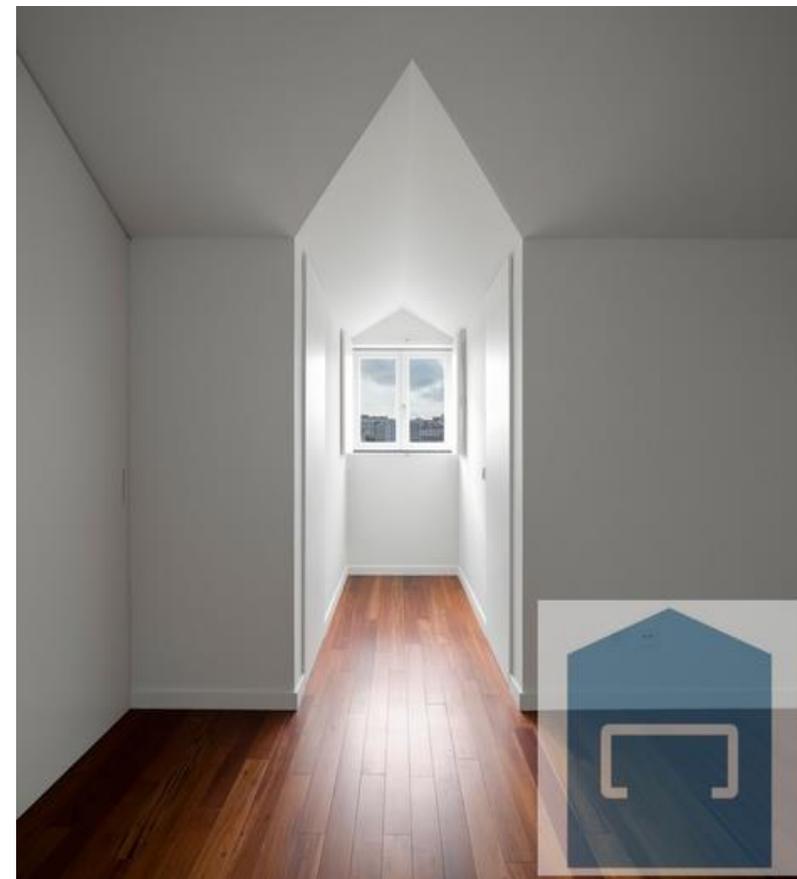
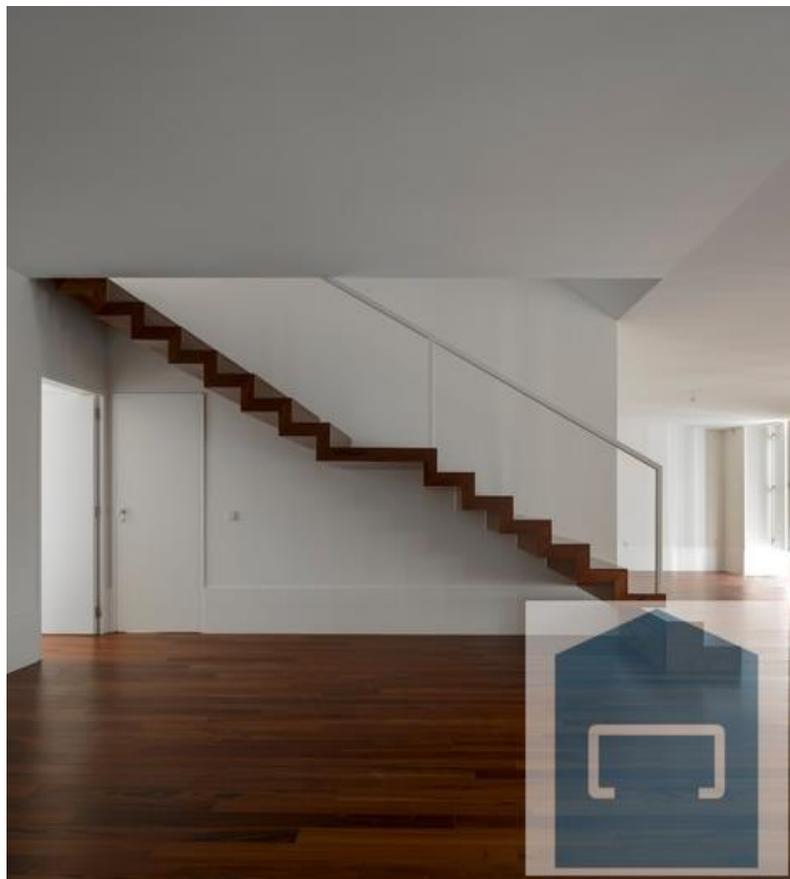
**Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

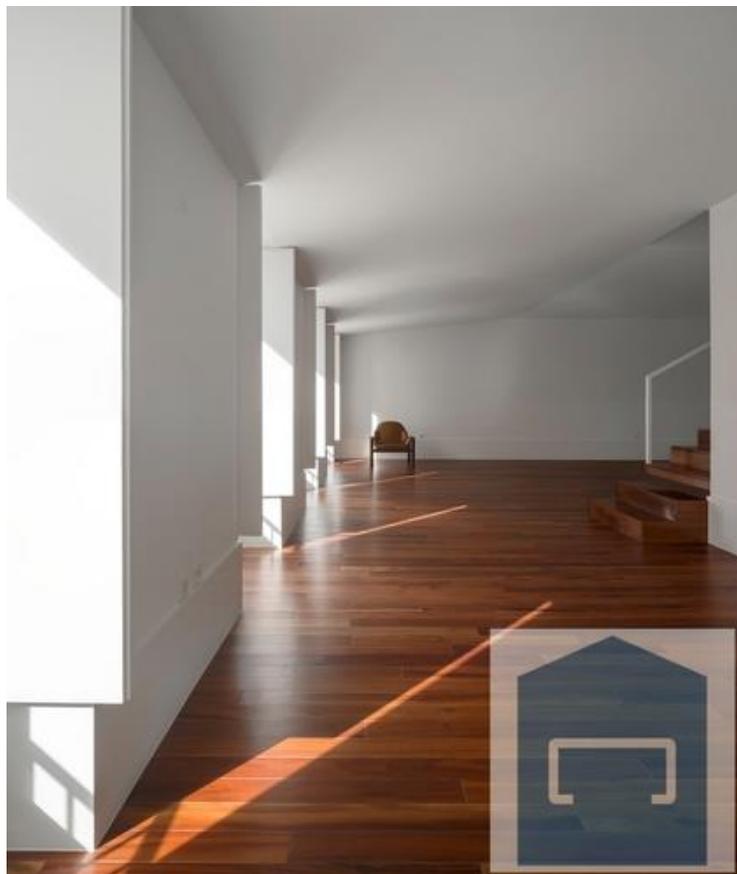
### Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

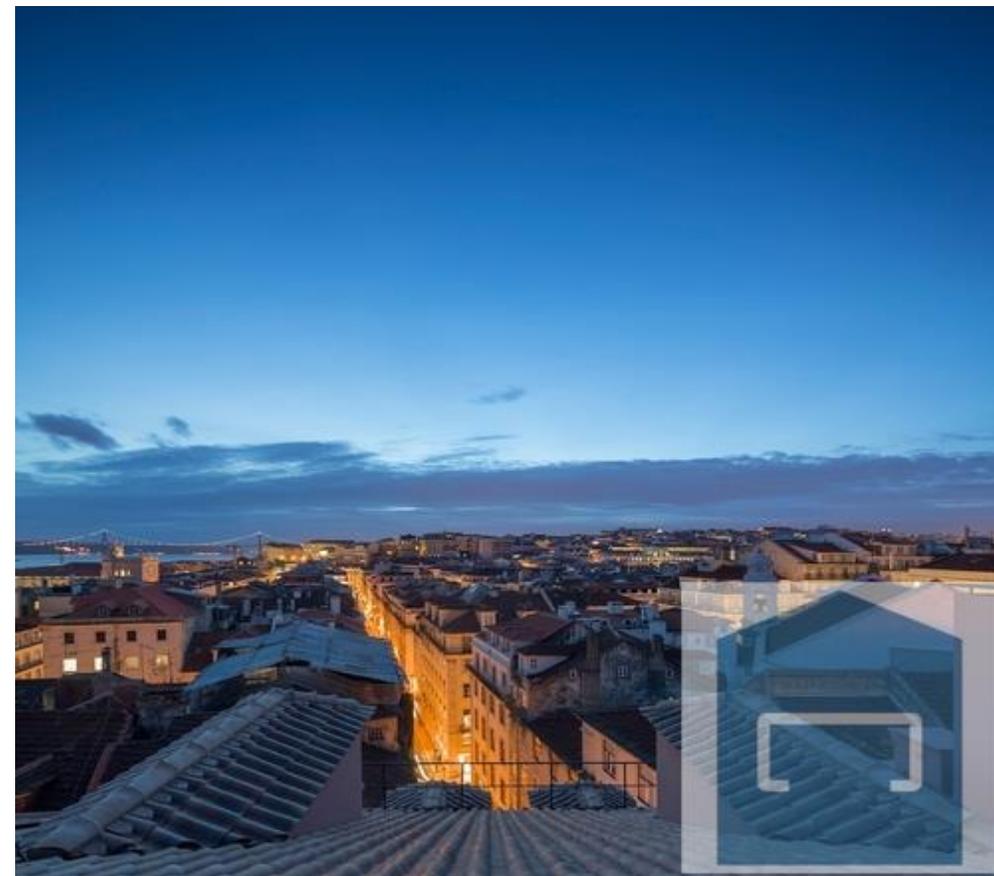
### Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



# 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

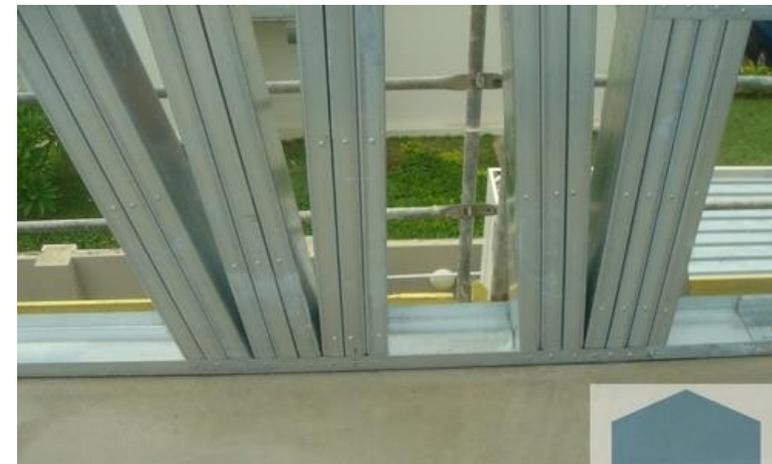
**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

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



# Construção em LSF

## Exemplificação de obras

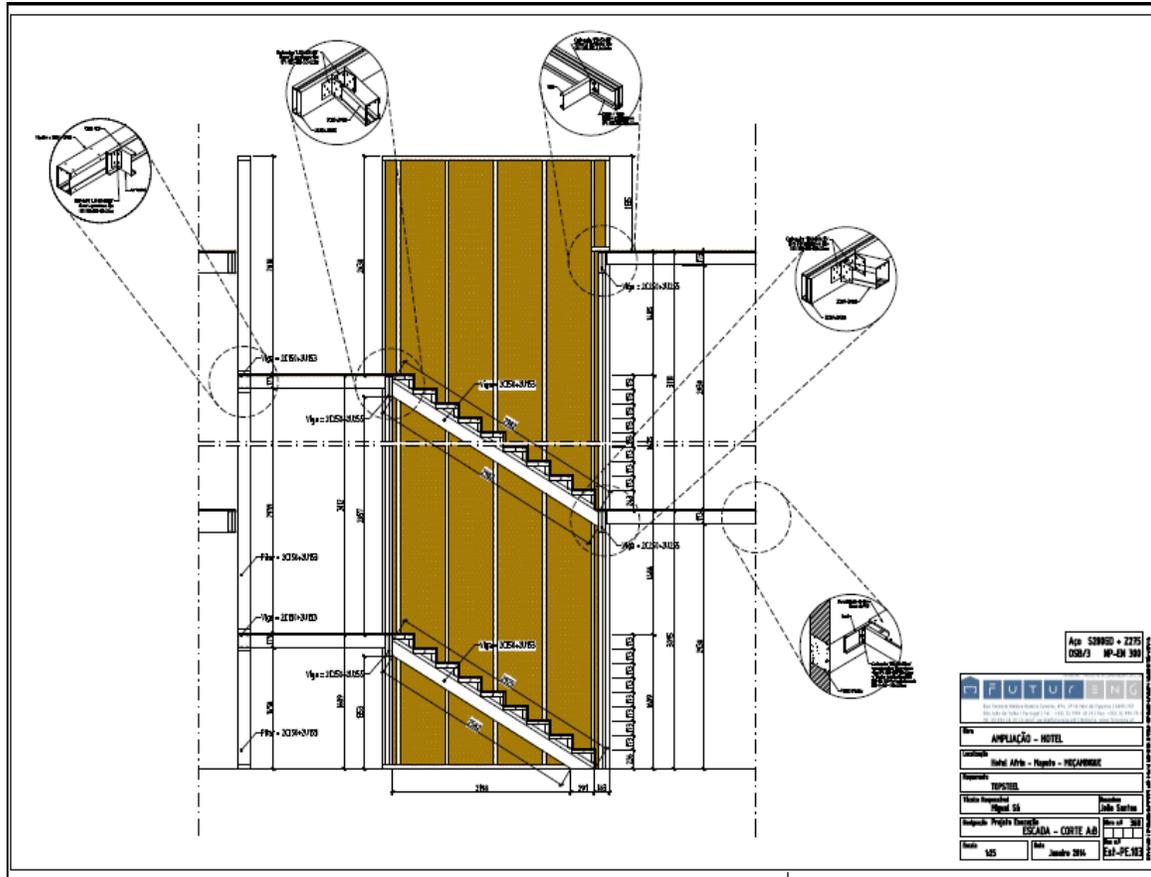
**Ampliação de Hotel 5\* (5 pisos) – Maputo, Moçambique**



# 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 de rápida execução

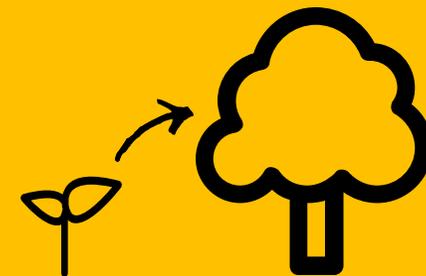
**Maternidade Luís Mendes da Graça - Hospital Santa Maria - Lisboa**



**Morada Familiar, Algarve**

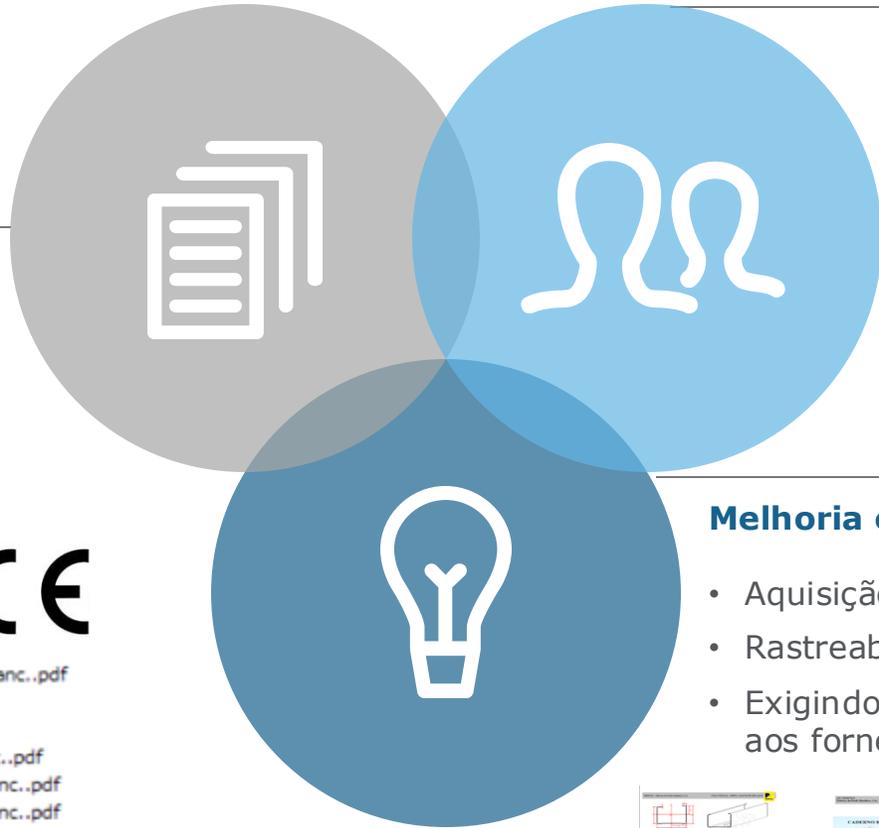


**MAIS DO QUE PERFIS, SOLUÇÕES**



# Cultura da Qualidade Perfisa

## Certificação e política de qualidade



### Satisfação dos nossos clientes

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

### 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



### 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:

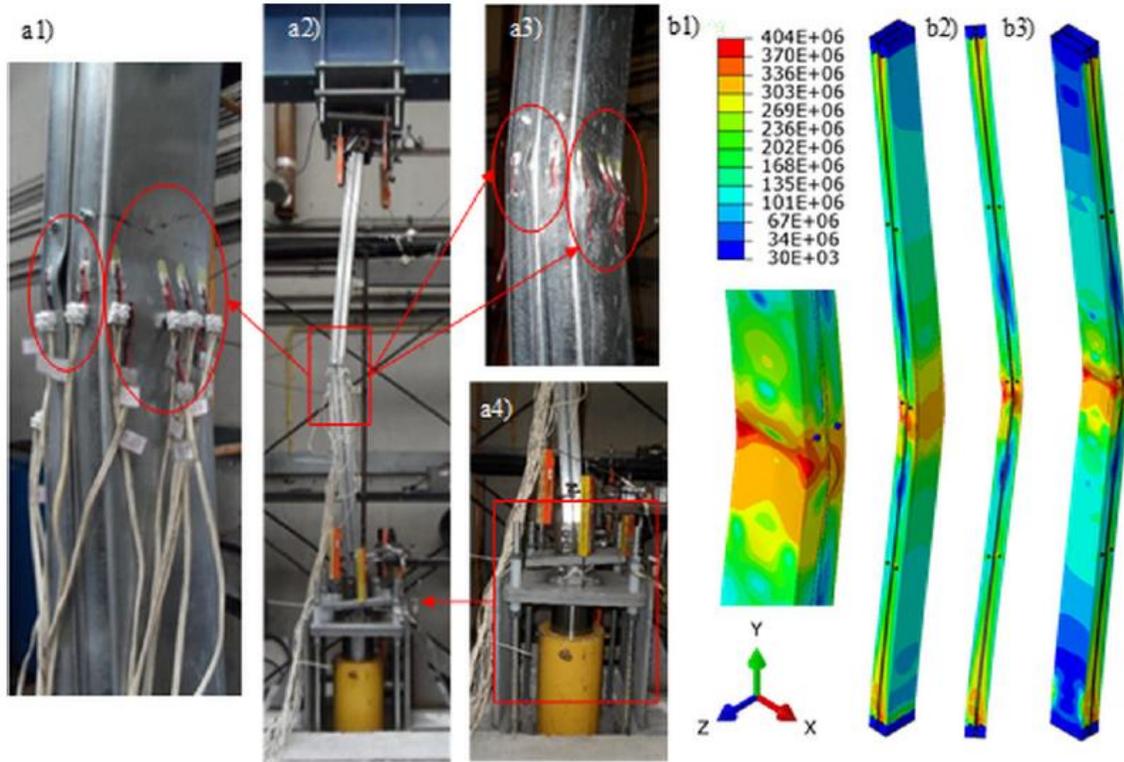


Figura 14: Comparação entre os modos de instabilidade à temperatura ambiente obtidos experimentalmente e numericamente para as colunas rotuladas de secção 2R

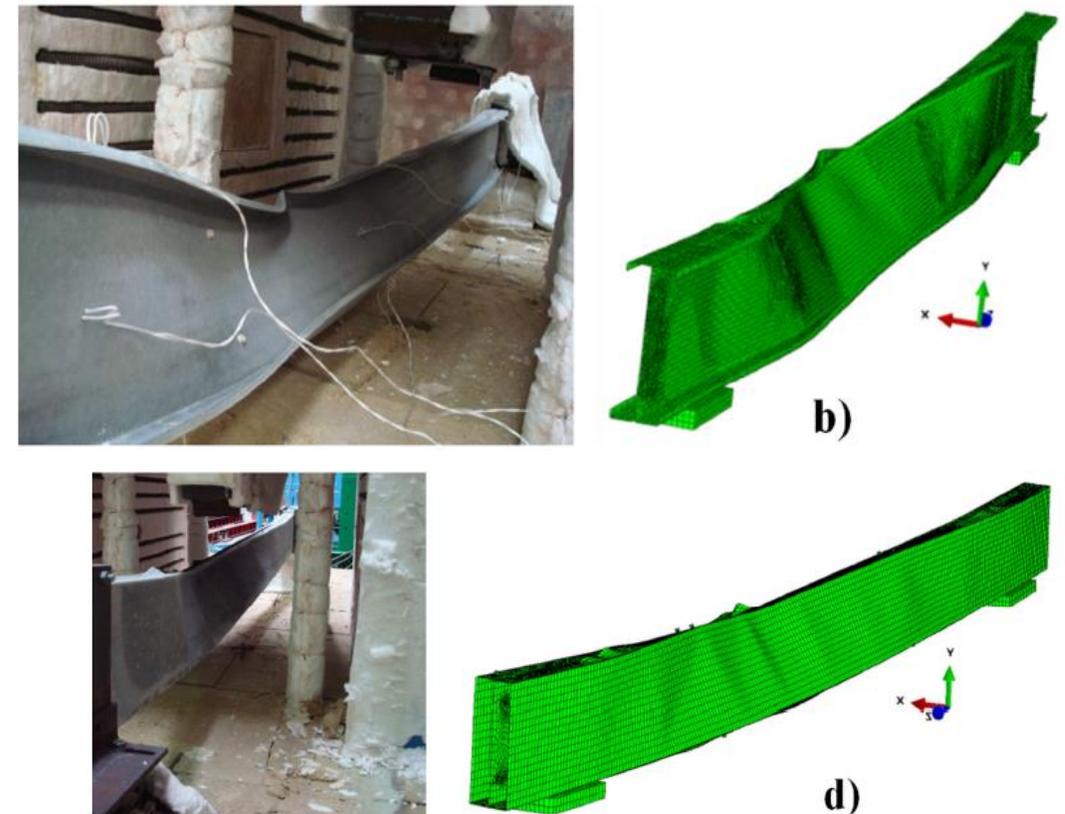


Figura 12: Comparação entre os modos de instabilidade em situação de incêndio obtidos experimentalmente e numericamente para as vigas C (a), I (b), R (c) e 2R (d)

# Renovação da Documentação Técnica Facilitação da fiscalização em Obra

**PERFISA** + 30 ANOS A PERIFERIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## PERFIL C150x43x15x1,50

FICHA TÉCNICA | TECHNICAL SHEET | FICHE TECHNIQUE | FICHA TÉCNICA

PERFIS METÁLICOS: LIGHT STEEL FRAMING | METAL PROFILES | LSP | PROFILS METALLISCHES LSP | PERFILES DE METAL LSP

- Descrição/Utilização prevista:** componente metálico estrutural de aço envernizado a frio para uso em construção. Description/Utilisation prévue: composant métallique structural en acier formé à froid pour utilisation dans la construction. Description/Utilisation prévue: composant métallique structural en acier formé à froid pour utilisation dans la construction.
- Materiais de base / Processo de fabrico:** aço ao carbono S280GD ou S320GD / perfuração a frio. Base Materials / Manufacturing process: S280GD or S320GD carbon steel / cold forming. Matériaux de base / Procédés de fabrication: acier au carbone S280GD ou S320GD / formage à froid.
- Tipo de galvanização / Espessura de galvanização:** Z275 (g/m²) / 20,0 µm por face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm por face. Galvanized type / Galvanized thickness: Z275 (g/m²) / 20.0 µm per face or ZM310 (g/m²) / 24.0 µm per face. Type de galvanisation / Epaisseur de galvanisation: Z275 (g/m²) / 20,0 µm par face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm par face.
- Propriedades gerais** (General properties) | Propriétés générales | Proprietà generali.
 

Parâmetro / Parameter / Paramètre	Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale	Seção traço / Cross section / Coupe transversale
Espessura - t [mm] / Thickness / Épaisseur	1,5	
Alma - h [mm] / Web / Hauteur	150	
Banzo - b [mm] / Flange / Renfort	43	
Reflexo do banco - c [mm] / Reinforcement edge / Refoulement de la bande	15	
Dimensão das furações [mm x mm] / Size of holes / Dimension des trous / Dimension de los agujeros	70x35	
Distância entre furações [mm x mm] / Distance between holes / Distance entre trous / Distancia entre orificios	500 / 1000	
Peso - P [kg/m] / Weight / Poids	3,132	
Reação ao fogo / Reaction to fire / Réaction au feu / Reazione al fuoco	A1	
- Seção transversal / Propriedades efetivas** (Cross section - effective properties) | Section transversale - propriétés effectives | Sezione trasversale - proprietà effettive.
 

Parâmetro / Parameter / Paramètre		Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale		Seção traço / Cross section / Coupe transversale		
W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>el,z</sub>	
mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	
237 40	1193252	73,6	15777	90378	11,2	
2908	70216	16,1	2687	S280GD		
286	40	1183616	73,3	15572	90378	11,2
2908	68788	16,5	2668	S320GD		
- Formacimento - comprimentos padrão [mm]** (Delivery - standard lengths) | Livraison - longueurs standard | Entrega - longitudes estándar. EN 1090-1:2008+A1:2011
- Armazenamento e manuseamento:** armazenar na horizontal, em superfície plana, limpa e seca, ao abrigo de condições atmosféricas desfavoráveis. É recomendado o uso de luvas de proteção na manipulação dos perfis. Storage and handling: store horizontally, on a flat, clean and dry surface, away from unfavorable weather conditions. It is recommended to use gloves when handling the profiles. Armazenamiento y manipulación: almacenar horizontalmente, en una superficie plana, limpia y seca, lejos de condiciones atmosféricas desfavorables. Se recomienda el uso de guantes durante la manipulación de los perfiles.

**PERFISA** - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.  
Z.L. de Carvalho, 3900-070 São Pedro do Sul  
(+351) 232 720 010 (chamada para a rede fixa nacional) | geral@perfisa.pt | www.perfisa.pt

**PERFISA** + 30 ANOS A PERIFERIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## PLACA OSB/3 1200x2400x18 M/F

FICHA TÉCNICA | TECHNICAL SHEET | FICHE TECHNIQUE | FICHA TÉCNICA

ACESSÓRIOS PARA LIGHT STEEL FRAMING: REVESTIMENTOS | LIGHT STEEL FRAMING ACCESSORIES: COATINGS | ACCESSOIRES POUR LIGHT STEEL FRAMING: COUVERTURES

- Descrição / Utilização prevista:** placa OSB 3 placas à base de madeira para várias aplicações estruturais em edifícios. Description / Utilisation prévue: plaque OSB 3 à base de bois pour une variété d'applications structurales dans les bâtiments. Description / Utilisation prévue: plaque OSB 3 à base de bois pour une variété d'applications structurales dans les bâtiments.
- Materiais de base:** fibras orientadas de madeira ligadas por uma resina sintética. Base Materials: oriented wood strands bonded by a synthetic resin. Matériaux de base: fibres orientées de bois liées par une résine synthétique.
- Especificações Técnicas** (Technical specifications) | Spécifications techniques | Especificaciones técnicas.
 

Características gerais / General features / Caractéristiques générales	Unidade / Unit / Unité	Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale	Exigência / Requirement / Exigence
Densidade [EN 323   EN 300]	kg/m <sup>3</sup>	800 - 900	500 - 600
Resistência à flexão em sentido longitudinal [EN 310   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	≥ 22	≥ 20
Resistência à flexão em sentido transversal [EN 310   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	≥ 11	≥ 10
Módulo de elasticidade - longitudinal [EN 310   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	≥ 10.000	≥ 9.000
Módulo de elasticidade - transversal [EN 310   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	≥ 10.000	≥ 9.000
Coesão interna [EN 310   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	≥ 0,34	≥ 0,32
Inchaco em espessura / 24h [EN 317   EN 300]	%		≤ 0,8
Tolerância na espessura [EN 324-1   EN 300]	mm		± 0,5
Tolerância no comprimento e largura [EN 324-1   EN 300]	mm		± 3
Tolerância na retidão do canto [EN 324-2   EN 300]	mm/m		± 1
Tolerância na esquadria [EN 324-2   EN 300]	mm/m		± 2
Taxa de humidade [EN 322   EN 300]	%		≤ 21
Coesão interna após ciclo hidrotérmico [EN 1087-1   EN 300]	N/mm <sup>2</sup>	0,15	0,13
- Especificação técnica harmonizada** (Harmonised technical specification) | Spécification technique harmonisée | Especificación técnica armonizada. EN 13986:2004+A1:2015
- Formacimento - medidas padrão / bordos** (Delivery - standard measures / joints) | Livraison - mesures standard / joints | Entrega - medidas estándar / juntas. 2400x1200x18 / Bordo macho-fêmea. Delivery-measures joint: (Bordo macho e fêmea) / Bordos de encaixe e lingueta.
- Armazenamento e manuseamento:** armazenar na horizontal, em superfície plana, limpa e seca, ao abrigo de condições atmosféricas desfavoráveis. É recomendado o uso de luvas de proteção na manipulação das placas. Storage and handling: store horizontally, on a flat, clean and dry surface, away from unfavorable weather conditions. It is recommended to use gloves when handling the plates. Armazenamiento y manipulación: almacenar horizontalmente, en una superficie plana, limpia y seca, lejos de condiciones atmosféricas desfavorables. Se recomienda el uso de guantes durante la manipulación de las placas.

**PERFISA** - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.  
Z.L. de Carvalho, 3900-070 São Pedro do Sul  
(+351) 232 720 010 (chamada para a rede fixa nacional) | geral@perfisa.pt | www.perfisa.pt

**PERFISA** + 30 ANOS A PERIFERIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## PEÇA DE ANCORAGEM 200x60x50x3,00

FICHA TÉCNICA | TECHNICAL SHEET | FICHE TECHNIQUE | FICHA TÉCNICA

ACESSÓRIOS PARA LIGHT STEEL FRAMING: LIGAÇÕES | LIGHT STEEL FRAMING ACCESSORIES: CONNECTIONS | ACCESSOIRES POUR LIGHT STEEL FRAMING: LIÉGÈRES

- Descrição/Utilização prevista:** componente metálico de aço para uso como acessório de ligação. Description/Utilisation prévue: composant métallique de acier pour usage comme accessoire de liaison. Description/Utilisation prévue: composant métallique de acier pour usage comme accessoire de liaison.
- Materiais de base / Processo de fabrico:** aço ao carbono S280GD ou S320GD / quimagem. Base Materials / Manufacturing process: S280GD or S320GD carbon steel / press brake. Matériaux de base / Procédés de fabrication: acier au carbone S280GD ou S320GD / pliage.
- Tipo de galvanização / Espessura de galvanização:** Z275 (g/m²) / 20,0 µm por face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm por face. Galvanized type / Galvanized thickness: Z275 (g/m²) / 20.0 µm per face or ZM310 (g/m²) / 24.0 µm per face. Type de galvanisation / Epaisseur de galvanisation: Z275 (g/m²) / 20,0 µm par face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm par face.
- Propriedades gerais** (General properties) | Propriétés générales | Proprietà generali.
 

Parâmetro / Parameter / Paramètre	Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale	Seção traço / Cross section / Coupe transversale
Espessura - t [mm] / Thickness / Épaisseur	3,0	
Altura - h [mm] / Height / Hauteur	200	
Dimensão - b1 [mm] / Dimension / Dimension	60	
Dimensão - b2 [mm] / Dimension / Dimension	50	
Dimensão - b3 [mm] / Dimension / Dimension	20	
Raio das furações - r [mm] / Radius of the holes / Rayon des trous / Radio de los agujeros	9	
Reação ao fogo / Reaction to fire / Réaction au feu / Reazione al fuoco	A1	
- Armazenamento e manuseamento:** armazenar na horizontal, em superfície plana, ao abrigo de condições atmosféricas desfavoráveis. É recomendado o uso de luvas de proteção. Storage and handling: store horizontally, on a flat surface, away from unfavorable weather conditions. The use of protective gloves is recommended. Stockage et manipulation: stocker horizontalement sur une surface plane, à l'abri des conditions atmosphériques défavorables. L'utilisation de gants de protection est recommandée.
- Aplicação do acessório em obra:** Aplicação do acessório no site. Application of the accessory on site.

**PERFISA** - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.  
Z.L. de Carvalho, 3900-070 São Pedro do Sul  
(+351) 232 720 010 (chamada para a rede fixa nacional) | geral@perfisa.pt | www.perfisa.pt

**PERFISA** + 30 ANOS A PERIFERIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## PEÇA DE ANCORAGEM 150x60x50x3,00

FICHA TÉCNICA | TECHNICAL SHEET | FICHE TECHNIQUE | FICHA TÉCNICA

ACESSÓRIOS PARA LIGHT STEEL FRAMING: LIGAÇÕES | LIGHT STEEL FRAMING ACCESSORIES: CONNECTIONS | ACCESSOIRES POUR LIGHT STEEL FRAMING: LIÉGÈRES

- Descrição/Utilização prevista:** componente metálico de aço para uso como acessório de ligação. Description/Utilisation prévue: composant métallique de acier pour usage comme accessoire de liaison. Description/Utilisation prévue: composant métallique de acier pour usage comme accessoire de liaison.
- Materiais de base / Processo de fabrico:** aço ao carbono S280GD ou S320GD / quimagem. Base Materials / Manufacturing process: S280GD or S320GD carbon steel / press brake. Matériaux de base / Procédés de fabrication: acier au carbone S280GD ou S320GD / pliage.
- Tipo de galvanização / Espessura de galvanização:** Z275 (g/m²) / 20,0 µm por face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm por face. Galvanized type / Galvanized thickness: Z275 (g/m²) / 20.0 µm per face or ZM310 (g/m²) / 24.0 µm per face. Type de galvanisation / Epaisseur de galvanisation: Z275 (g/m²) / 20,0 µm par face ou ZM310 (g/m²) / 24,0 µm par face.
- Propriedades gerais** (General properties) | Propriétés générales | Proprietà generali.
 

Parâmetro / Parameter / Paramètre	Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale	Seção traço / Cross section / Coupe transversale
Espessura - t [mm] / Thickness / Épaisseur	3,0	
Altura - h [mm] / Height / Hauteur	150	
Dimensão - b1 [mm] / Dimension / Dimension	60	
Dimensão - b2 [mm] / Dimension / Dimension	50	
Dimensão - b3 [mm] / Dimension / Dimension	20	
Raio das furações - r [mm] / Radius of the holes / Rayon des trous / Radio de los agujeros	9	
Reação ao fogo / Reaction to fire / Réaction au feu / Reazione al fuoco	A1	
- Armazenamento e manuseamento:** armazenar na horizontal, em superfície plana, ao abrigo de condições atmosféricas desfavoráveis. É recomendado o uso de luvas de proteção. Storage and handling: store horizontally, on a flat surface, away from unfavorable weather conditions. The use of protective gloves is recommended. Stockage et manipulation: stocker horizontalement sur une surface plane, à l'abri des conditions atmosphériques défavorables. L'utilisation de gants de protection est recommandée.
- Aplicação do acessório em obra:** Aplicação do acessório no site. Application of the accessory on site.

**PERFISA** - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.  
Z.L. de Carvalho, 3900-070 São Pedro do Sul  
(+351) 232 720 010 (chamada para a rede fixa nacional) | geral@perfisa.pt | www.perfisa.pt

**PERFISA** + 30 ANOS A PERIFERIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## PARAFUSO DIN 7504-K 6,3x63

FICHA TÉCNICA | TECHNICAL SHEET | FICHE TECHNIQUE | FICHA TÉCNICA

ACESSÓRIOS PARA LIGHT STEEL FRAMING: PARAFUSOS | LIGHT STEEL FRAMING ACCESSORIES: SCREWS | ACCESSOIRES POUR LIGHT STEEL FRAMING: VIS

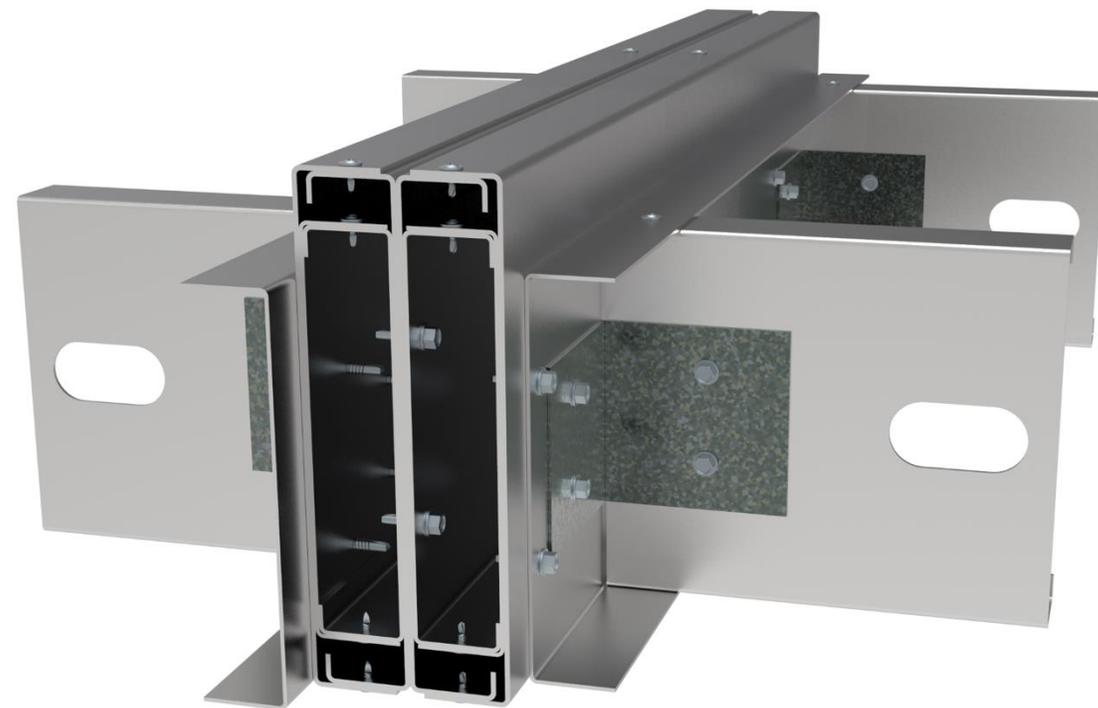
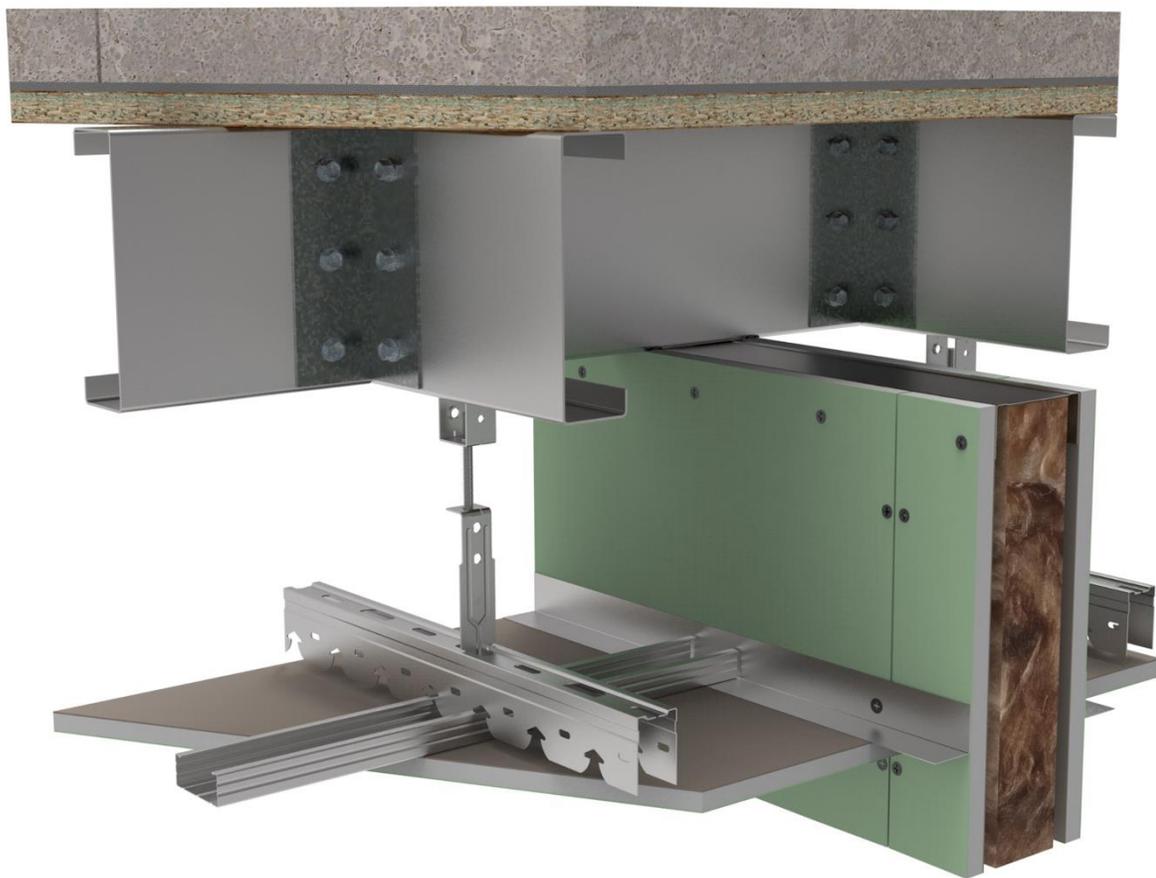
- Descrição / Utilização prevista:** parafuso autoperfurante / ligação aço-aço. Description / Utilisation prévue: vis autoperforante / liaison acier-acier. Description / Utilisation prévue: vis autoperforante / liaison acier-acier.
- Materiais de base / Recobrimento:** aço ao carbono C-1022 / zinco (5µm). Base material / Type of coating: carbon steel C-1022 / zinc (5µm). Matériaux de base / Type de revêtement: acier au carbone C-1022 / zinc (5µm).
- Propriedades gerais e mecânicas** (General and mechanical properties) | Propriétés générales et mécaniques | Proprietà generali e meccaniche.
 

Parâmetro / Parameter / Paramètre	Valor nominal / Nominal value / Valeur nominale	Seção traço / Cross section / Coupe transversale											
Cabeça / Head / Tête	Sextavada / Hexagonal / Hexagonale												
Tamanho / Size / Taille	10												
Rosca / Thread / Filet	BSD												
Porta / Flange / Broche	Broca / Drill bit												
Parâmetro / Parameter / Paramètre	D	B	G	W1	H	P	d	D	E1	A2	S3	L	
Valor [mm]	12,29	6,78	6,15	Min	1,50	1,80	4,75	6,53	Max	10,0 <sup>1)</sup>	11,0 <sup>1)</sup>	8,50	61
Valor [mm]	13,50	10,00	6,45	10,95	1,50	1,80	4,88	6,25	5,80	10,0 <sup>1)</sup>	11,0 <sup>1)</sup>	8,50	61
Torque [kg-cm]	≥ 143												
Espessura de endurecimento [µm]	0,15 - 0,28												
Dureza do núcleo [HV]	240 - 425												
- Especificação técnica** (Technical specification) | Spécification technique | Especificación técnica. DIN 7504-K
- Embalagem:** caixa com 250 unidades / Packing: box with 250 units / Emballage: boîte avec 250 unités. Embalagem: caixa com 250 unidades.
- Armazenamento e manuseamento:** armazenar em superfície plana, ao abrigo de condições atmosféricas desfavoráveis. É recomendado o uso de luvas de proteção. Storage and handling: store on a flat surface, away from unfavorable weather conditions. The use of protective gloves is recommended. Stockage et manipulation: stocker sur une surface plane, à l'abri des conditions atmosphériques défavorables. L'utilisation de gants de protection est recommandée.
- Aplicação do parafuso em obra:** Aplicação do parafuso no site. Application of the screw on site.

**PERFISA** - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.  
Z.L. de Carvalho, 3900-070 São Pedro do Sul  
(+351) 232 720 010 (chamada para a rede fixa nacional) | geral@perfisa.pt | www.perfisa.pt

# Renovação da Documentação Técnica

## Facilitação da fiscalização em Obra





# SIGMA

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



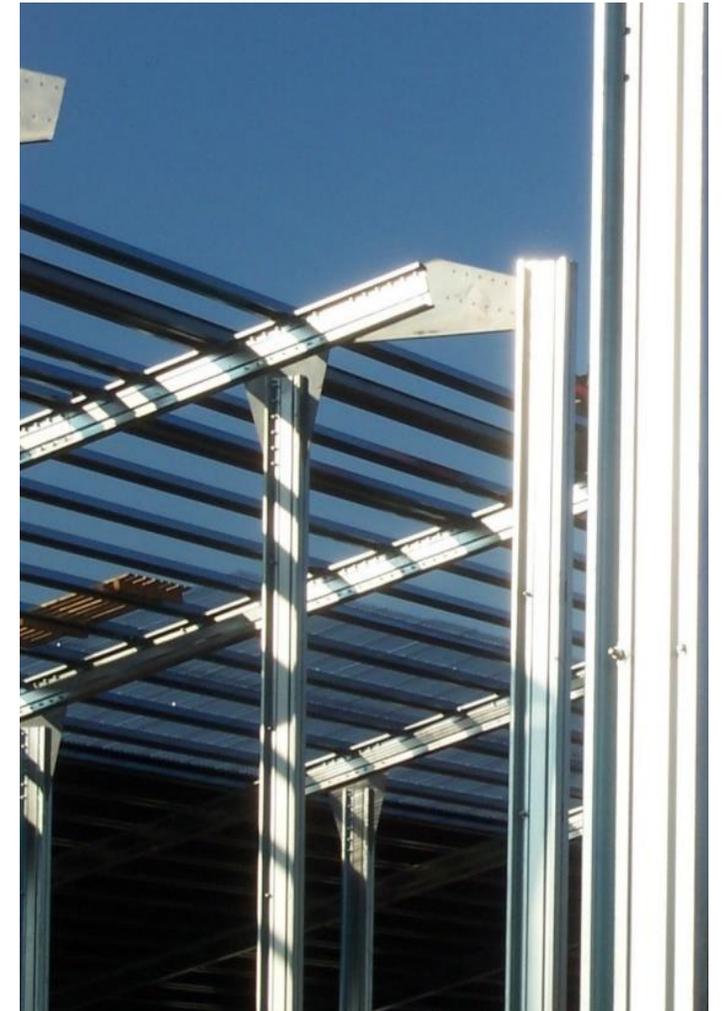
# Componentes para construção de pavilhões industriais

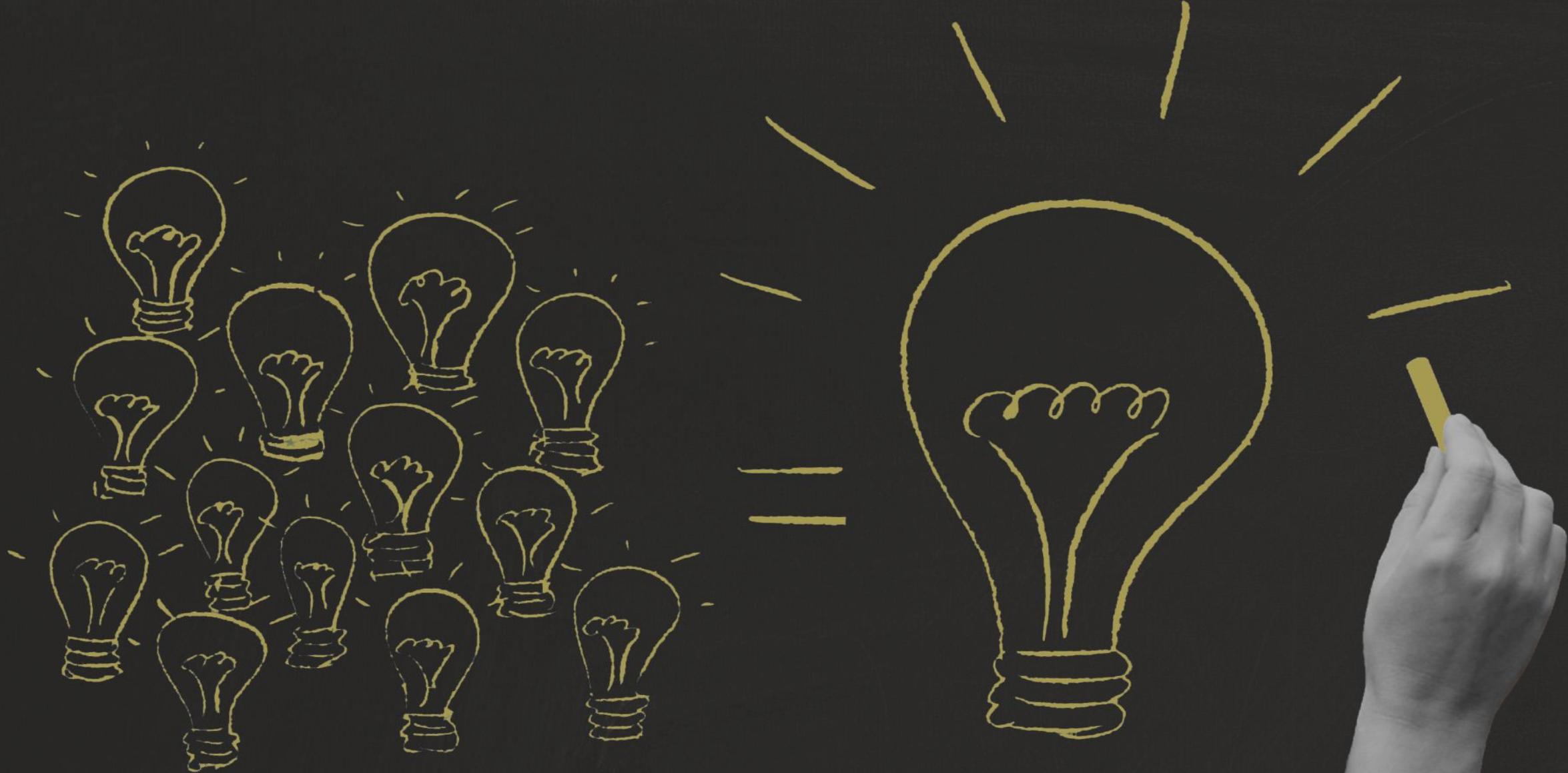
## Diversas vertentes de aplicação



# Componentes para construção de pavilhões industriais

## Diversas vertentes de aplicação





**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>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 - Fabrica 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.

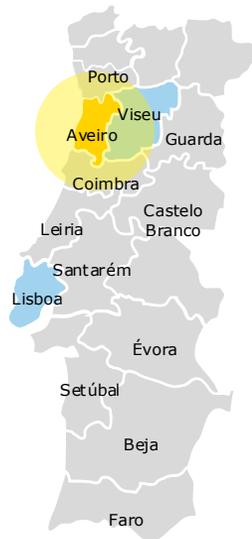
**1. Introdução**

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*



Parceiros:



# 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

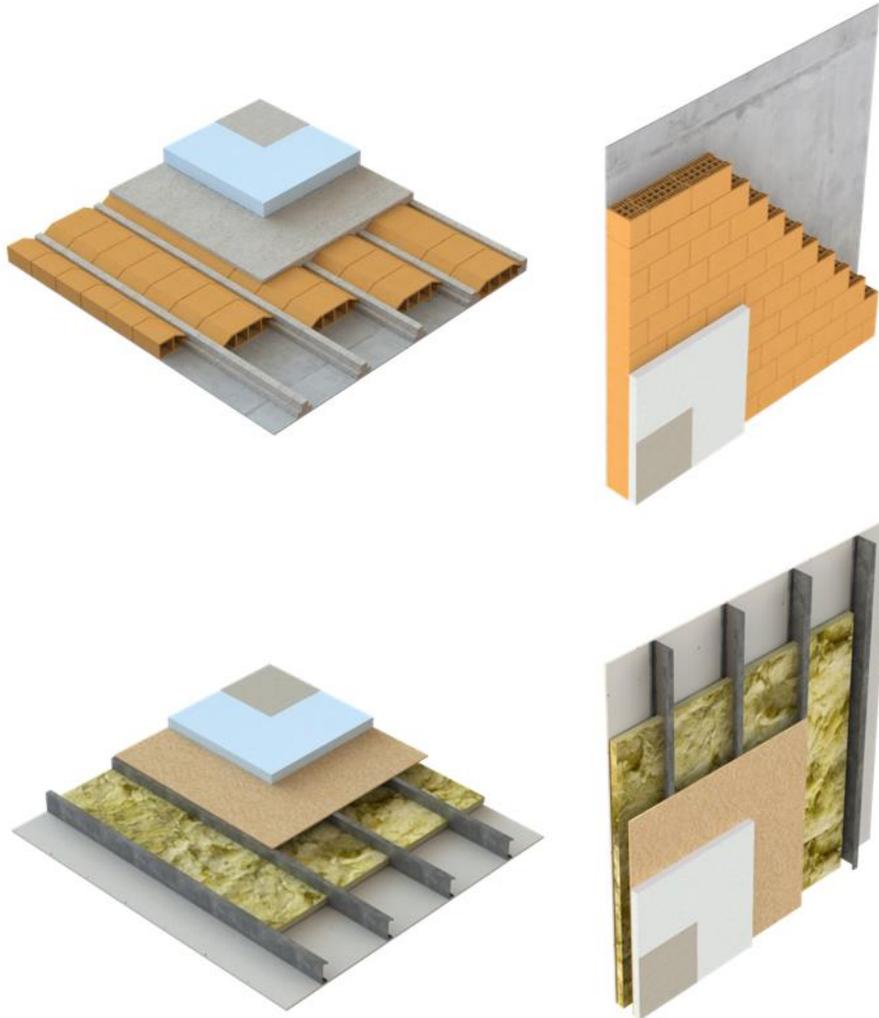
Largura – 2.97 m

Volume – 31 m<sup>3</sup>



# 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** ( $f_t$ ) 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



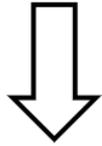
### Blower Door

Quantificação da estanquidade ao ar das células de teste

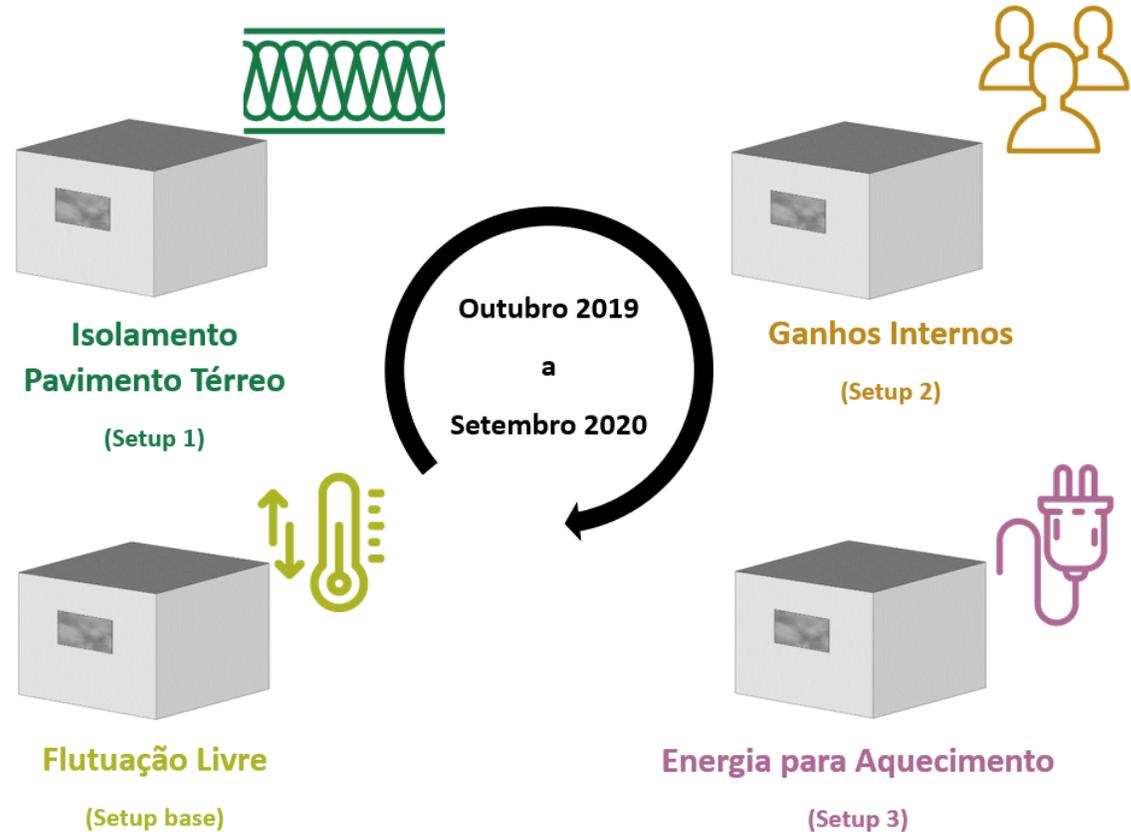
# Módulos de Investigação LSF

## Comparação entre módulos experimentais

### 4 Esquemas Experimentais



Pretendem avaliar situações e cenários de ocupação residencial nas células de teste, considerando os efeitos dessa ocupação no ambiente térmico interior e os requisitos para manter um ambiente interior confortável



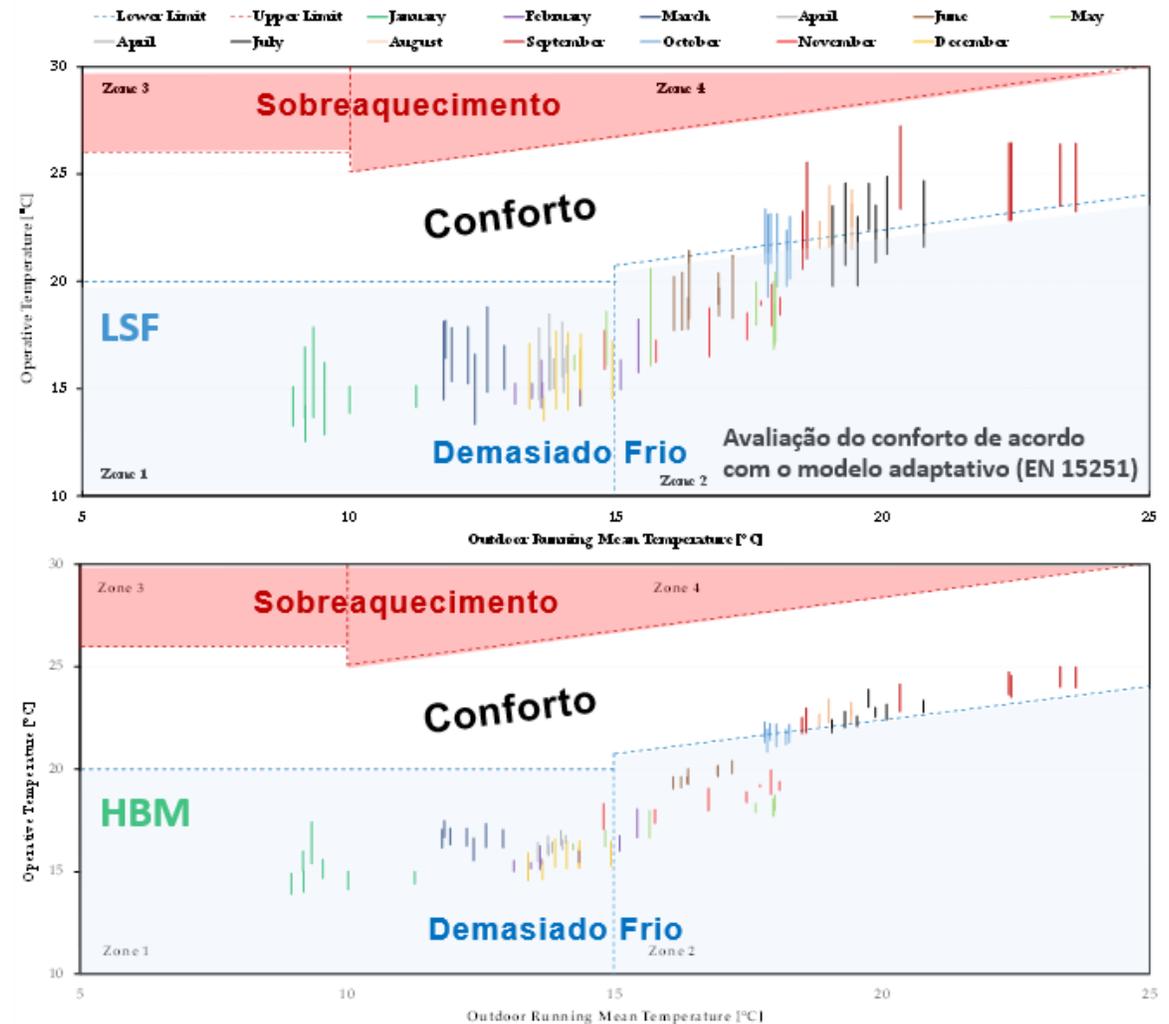
# Módulos de Investigação LSF

## Comparação entre módulos experimentais

- A percentagem de tempo fora da região de conforto devolve um **cenário semelhante** para ambas as células de teste
- A célula de teste **LSF** aproxima-se do limite superior da região de conforto no mês de setembro, antecipando um **possível sobreaquecimento**
- O indicador ADI revela um **cenário menos favorável** para a célula de teste **LSF** em termos da magnitude do desconforto

Test Cell	Indicator	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
LSF	% OCh Zone 1	100	71	100	100	29	-	-	-	-	-	14	100
	% OCh Zone 2	-	29	-	-	71	98	44	35	19	57	86	-
LSF	ADI	5.52	5.02	4.91	3.83	3.19	2.06	0.46	0.14	0.11	0.55	3.39	4.41
	% OCh Zone 1	100	71	100	100	29	-	-	-	-	-	14	100
HBM	% OCh Zone 2	-	29	-	-	71	100	13	-	8	65	86	-
	ADI	5.15	4.46	4.65	3.71	3.57	1.58	0.02	-	0.01	0.20	2.80	4.48

Avaliação do conforto térmico interior baseado na metodologia “Percentagem de Desconforto” e “Graus Hora de Desconforto” (EN 15251)



# Módulos de Investigação LSF

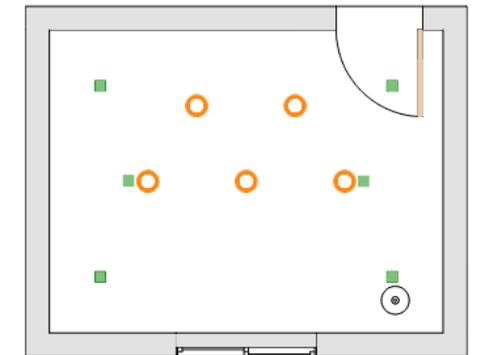
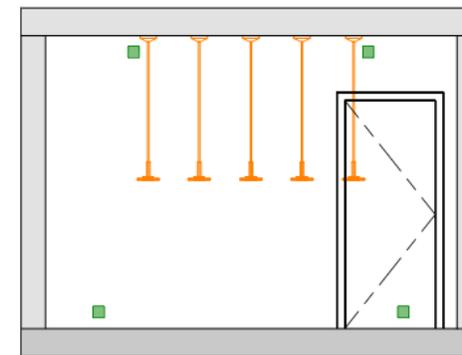
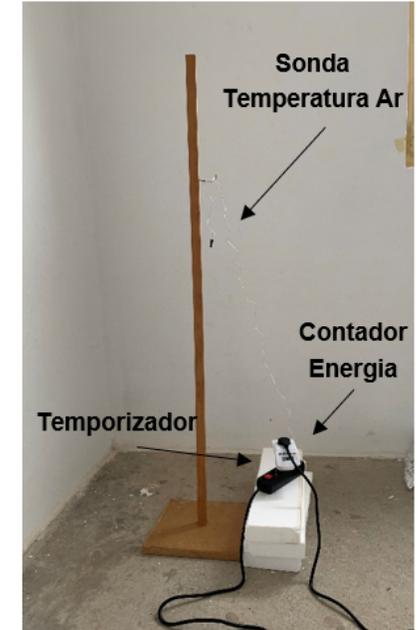
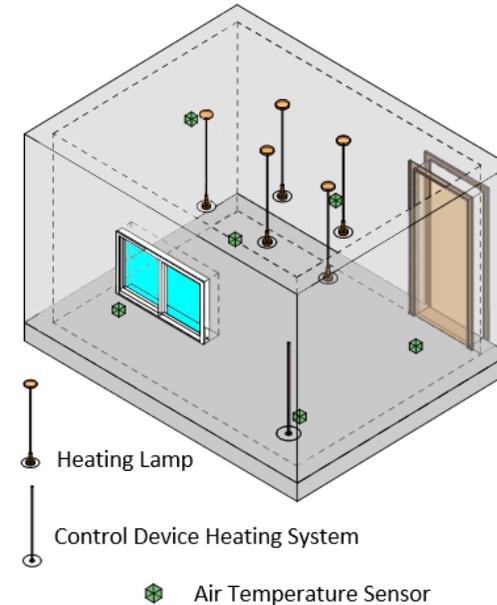
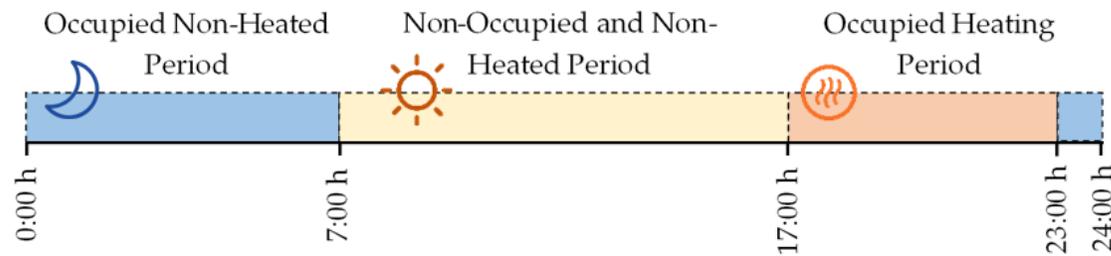
## Comparação entre módulos experimentais



### Energia para Aquecimento (Setup 3)

#### Configuração Experimental

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



# Módulos de Investigação LSF

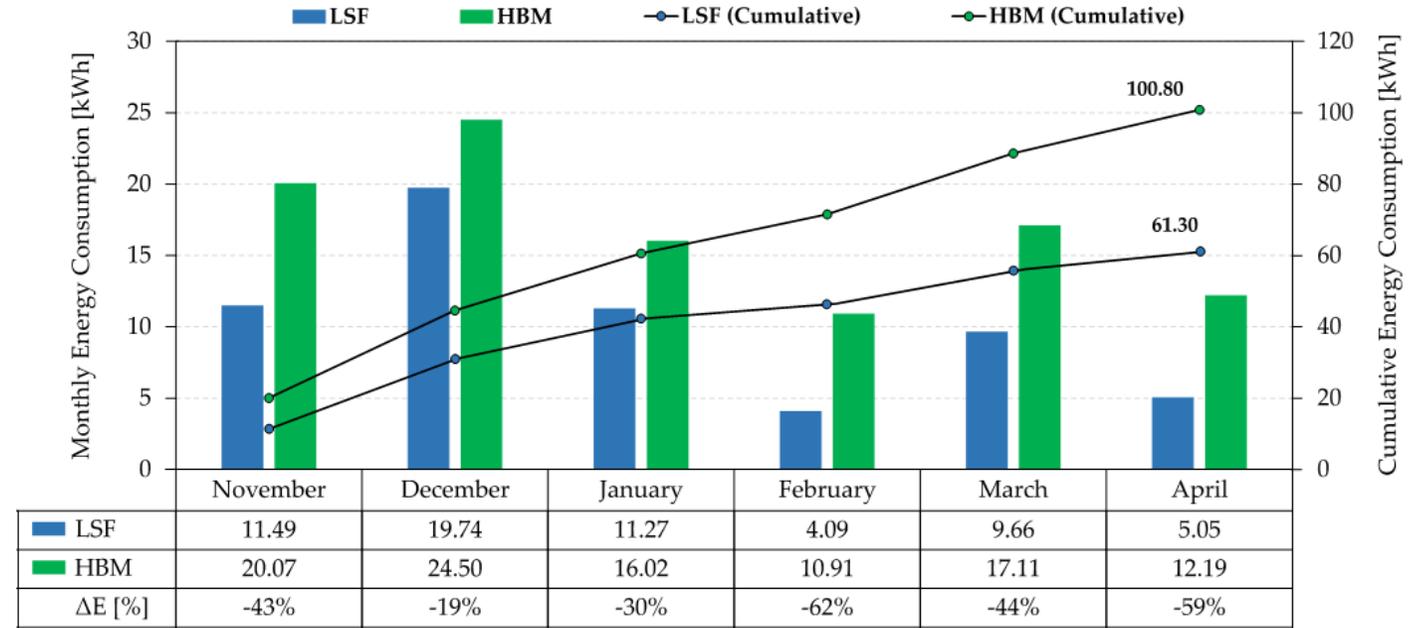
## Comparação entre módulos experimentais

- 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.

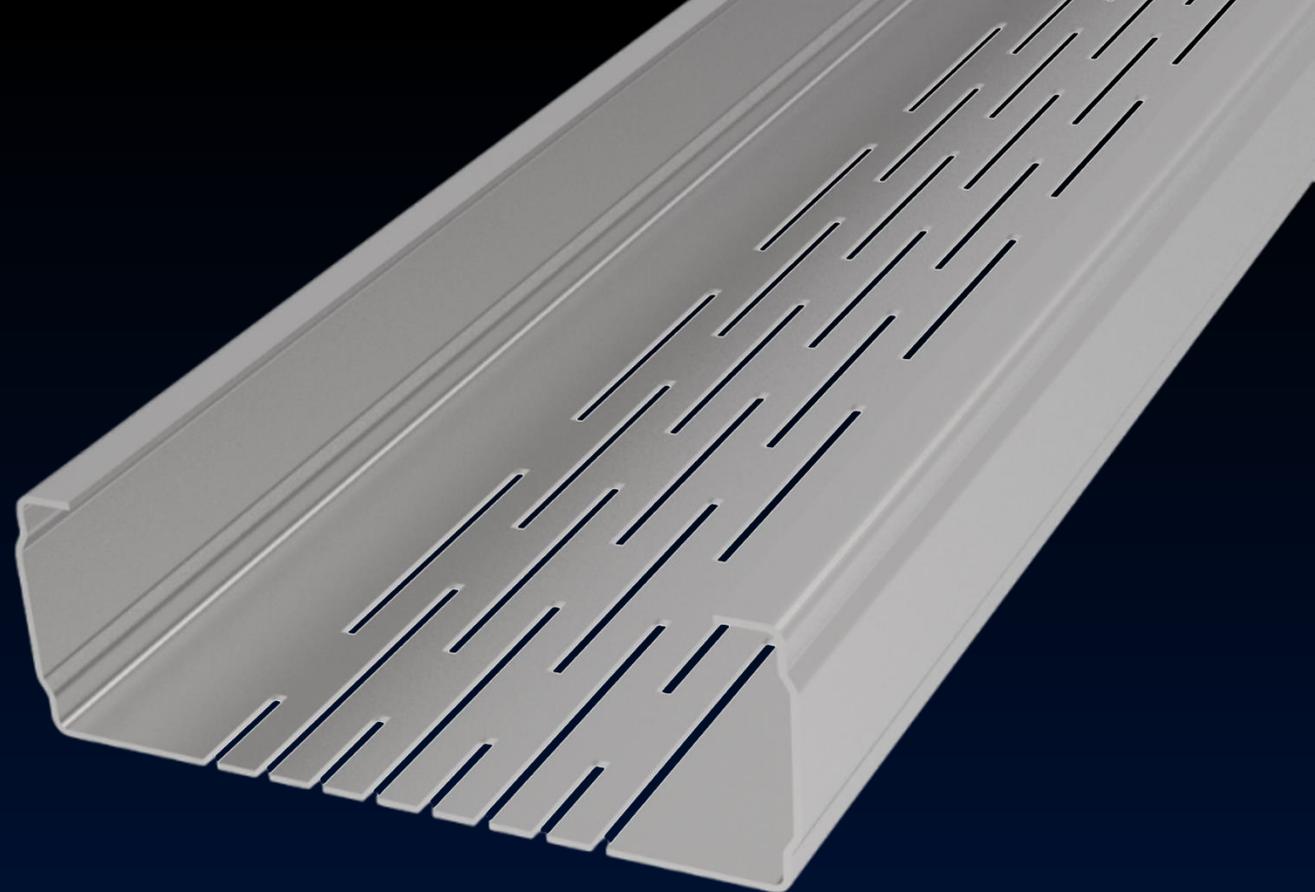
Em cada desafio há uma oportunidade...



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

NOVO SISTEMA

thermosteel®





 **Tektónica**  
PRÊMIO **INOVAÇÃO**



# CONSTRUÇÃO EM thermosteel®

Ampliação de Moradia @ Armamar | Equipa: 2 pessoas | 4 dias

27/03/2025 10:00



28/03/2025 13:00



02/04/2025 18:00



**NÃO HÁ BELA  
SEM SENÃO**

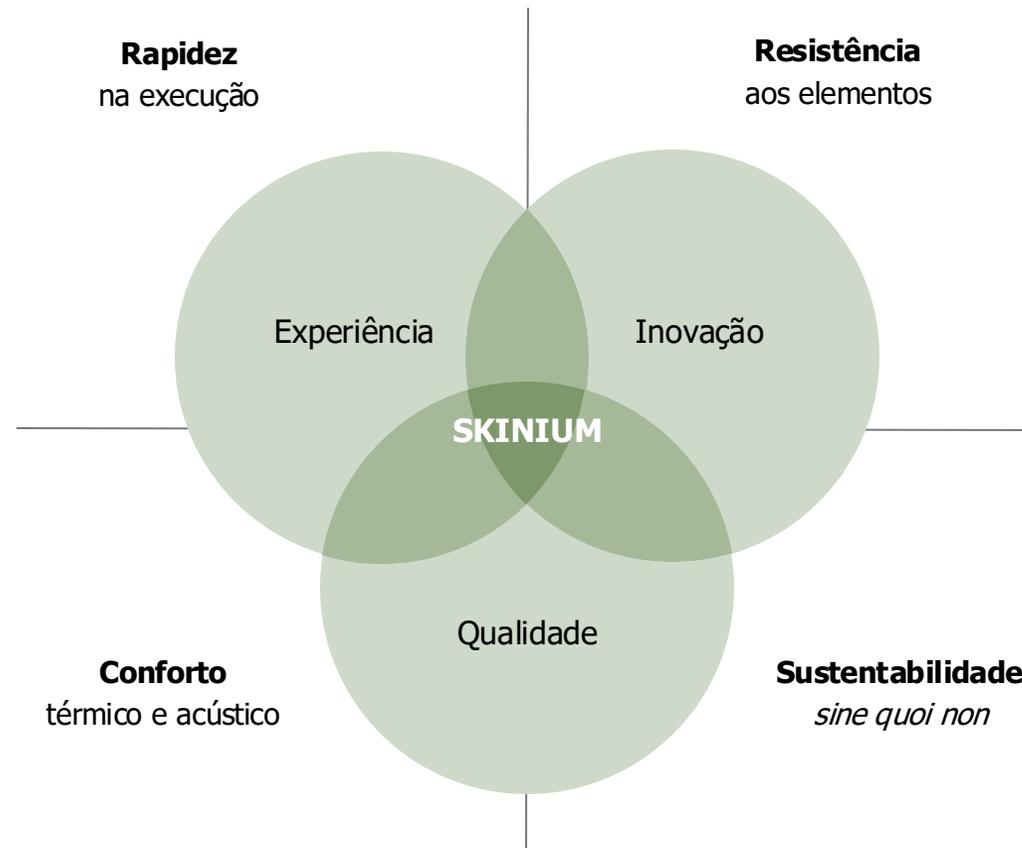
**BAIXA RESISTÊNCIA AO FOGO**



# UMA NOVA SOLUÇÃO DE FACHADA

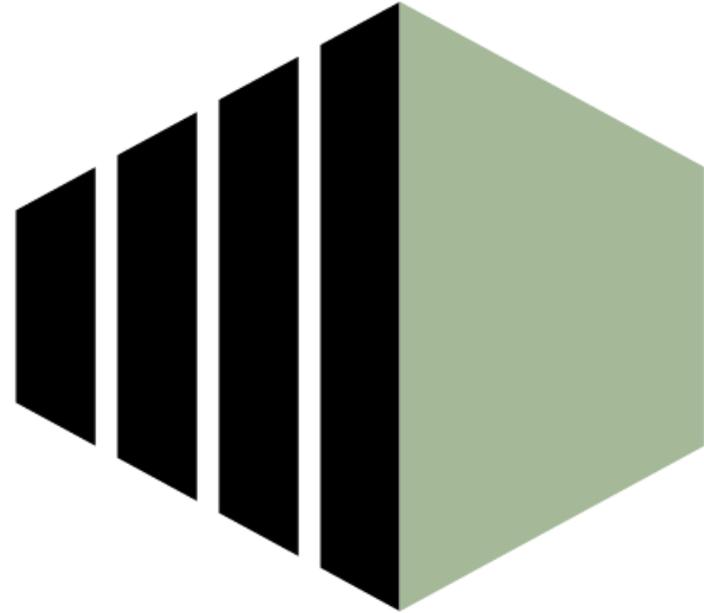


**Não há Bela sem Senão**



○ Exigências críticas

● Competências partilhadas



**SKINIUM<sup>®</sup>**  
**THE WALL SYSTEM**



### SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS1

Gypcork Protect/Acabamento Barrado



- Placa BA13 [Gypotec](#)
- LSF THERMOSTEEL UC-150 [Perfisa](#)
- VOLCALIS ALPHA ((λ35) [Volcalis](#)
- GYPCORK PROTECT [Gypotec](#) + [Amorim Cork Solutions](#).
- MAPETHERM AR2 Mapei
- MAPENET P Mapei
- MAPETHERM AR2 Mapei
- QUARZOLITE BASE COAT Mapei
- QUARZOLITE TONACHINO PLUS Mapei

### SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

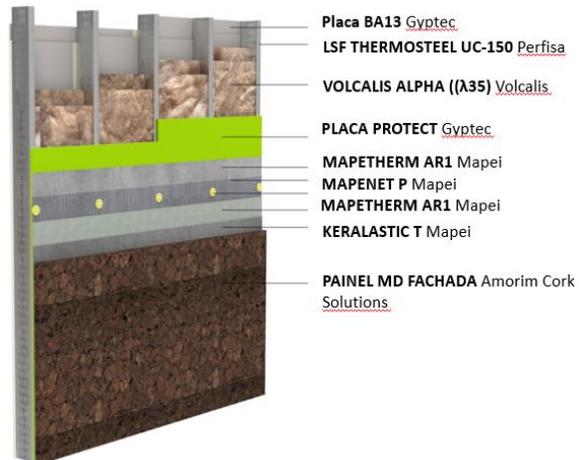
ICB/Acabamento Barrado



- Placa BA13 [Gypotec](#)
- LSF THERMOSTEEL UC-150 [Perfisa](#)
- VOLCALIS ALPHA ((λ35) [Volcalis](#).
- PLACA PROTECT [Gypotec](#).
- 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 SKINIUM WS3

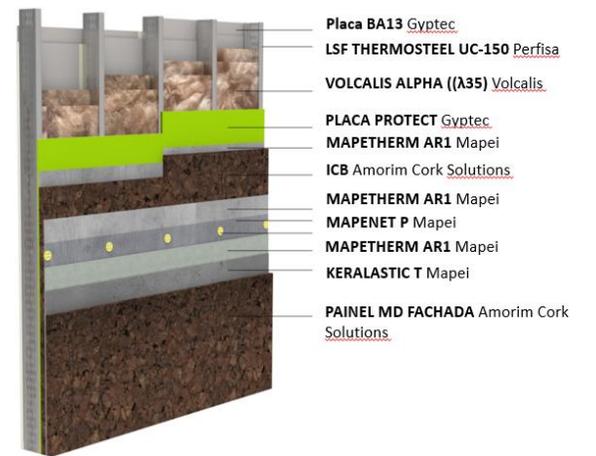
MD Fachada à Vista



- Placa BA13 [Gypotec](#)
- LSF THERMOSTEEL UC-150 [Perfisa](#)
- VOLCALIS ALPHA ((λ35) [Volcalis](#).
- PLACA PROTECT [Gypotec](#).
- MAPETHERM AR1 Mapei
- MAPENET P Mapei
- MAPETHERM AR1 Mapei
- KERALASTIC T Mapei
- PAINEL MD FACHADA Amorim Cork Solutions

### SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS4

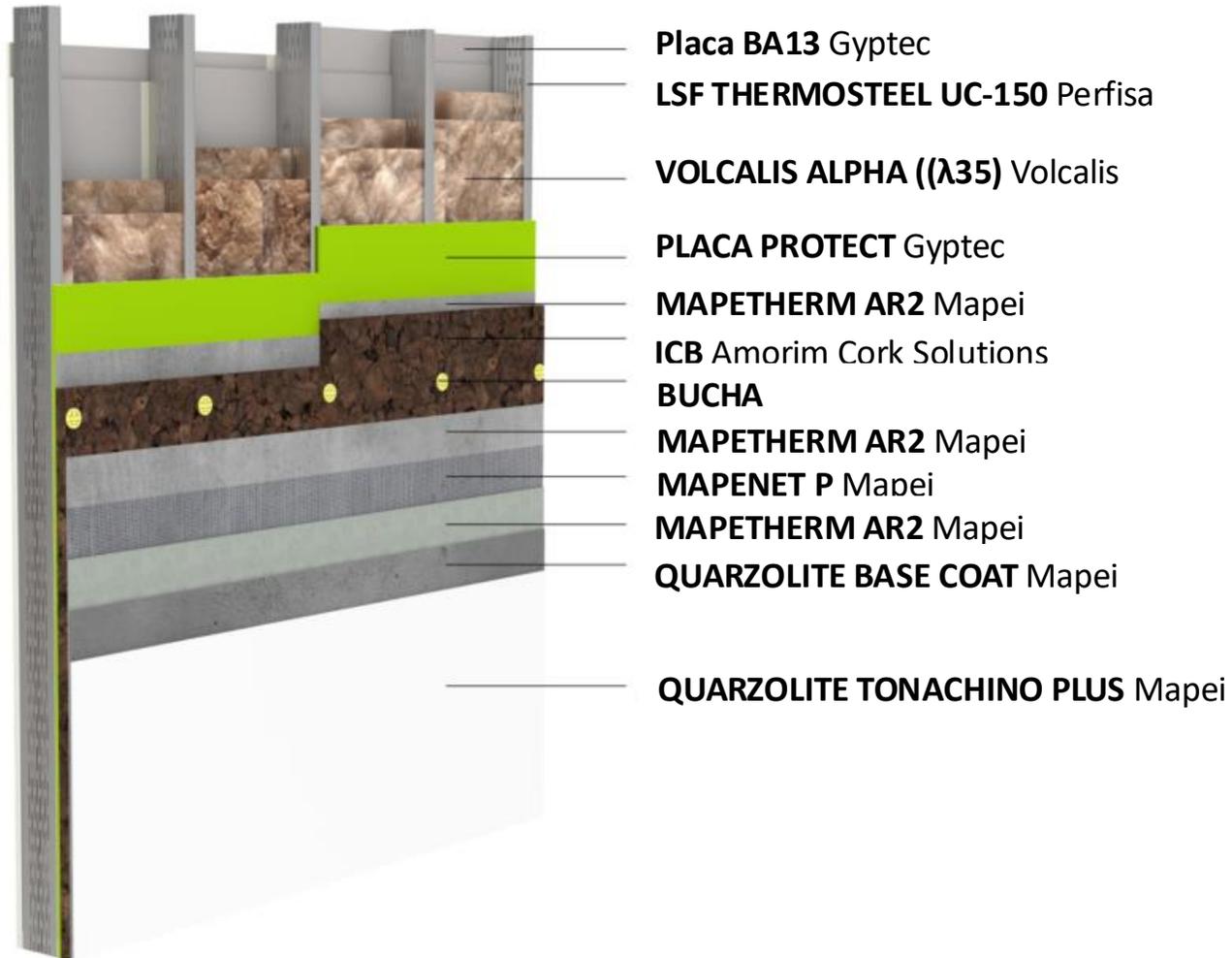
ICB Barrado + MD Fachada à Vista



- Placa BA13 [Gypotec](#)
- LSF THERMOSTEEL UC-150 [Perfisa](#)
- VOLCALIS ALPHA ((λ35) [Volcalis](#).
- PLACA PROTECT [Gypotec](#).
- MAPETHERM AR1 Mapei
- ICB Amorim Cork Solutions
- MAPETHERM AR1 Mapei
- MAPENET P Mapei
- MAPETHERM AR1 Mapei
- KERALASTIC T Mapei
- PAINEL MD FACHADA Amorim Cork Solutions

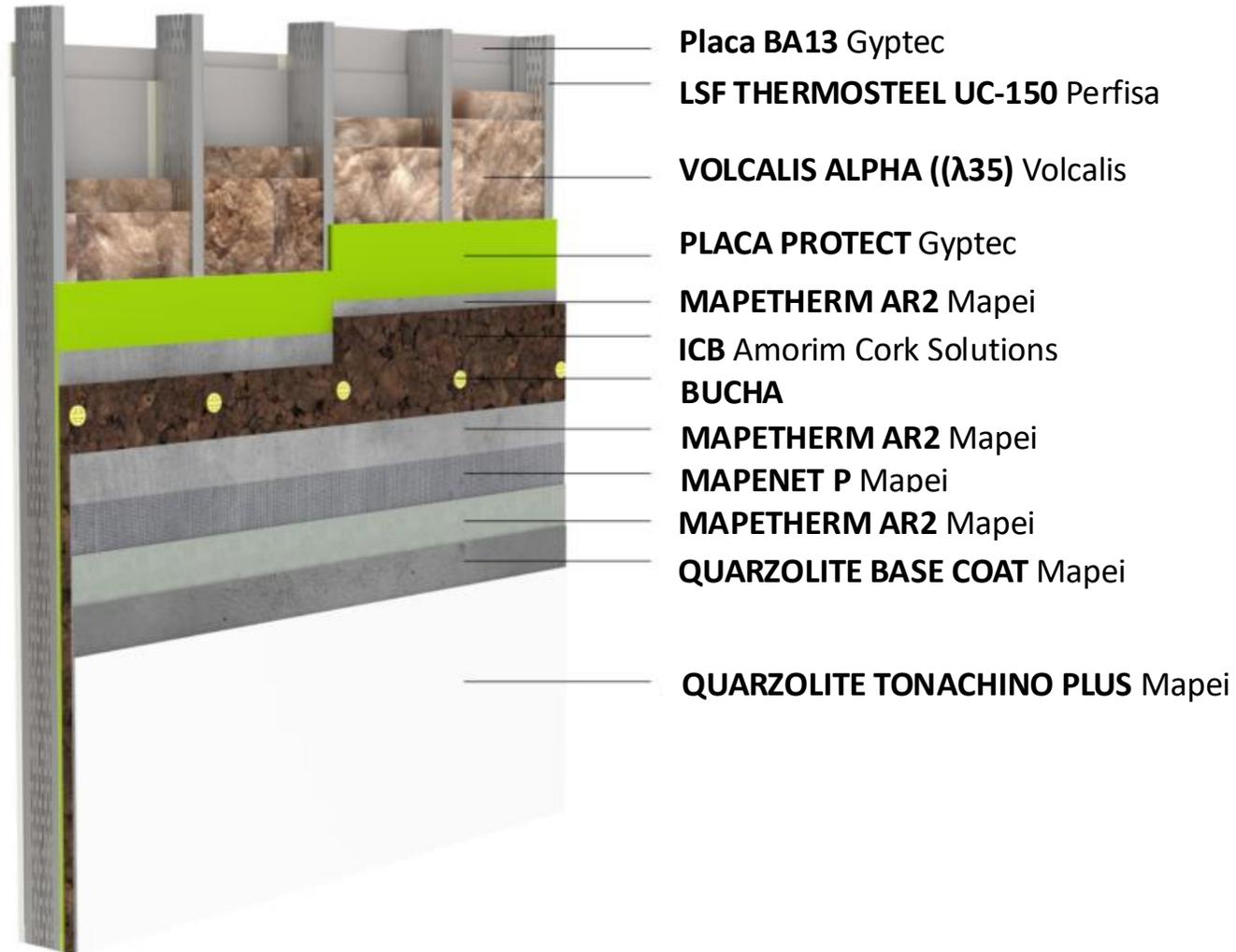
## SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

ICB/Acabamento Barrado



## SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

ICB/Acabamento Barrado



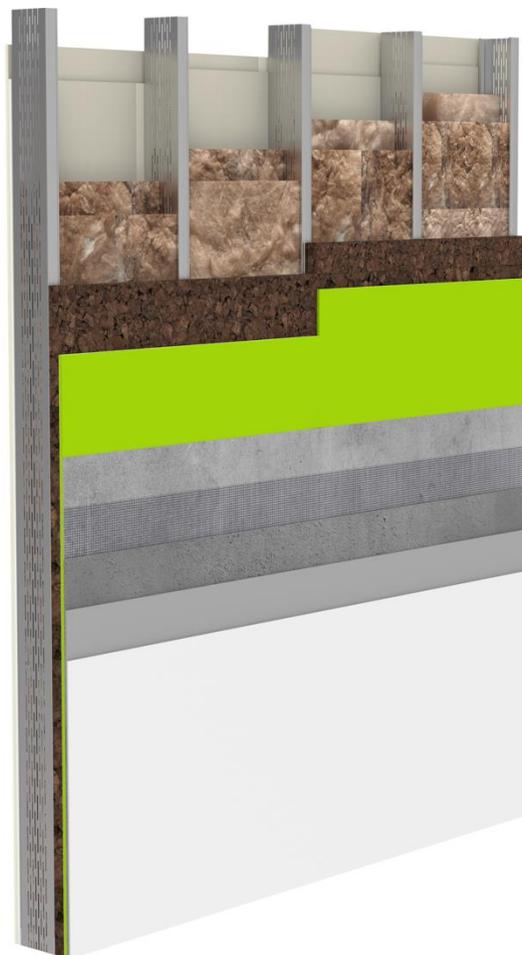
# SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

## ICB/Acabamento Barrado

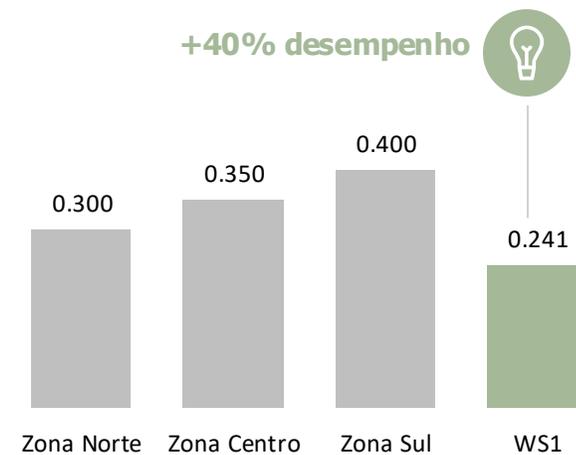


**CONFORTO,  
SEM COMPROMISSOS**

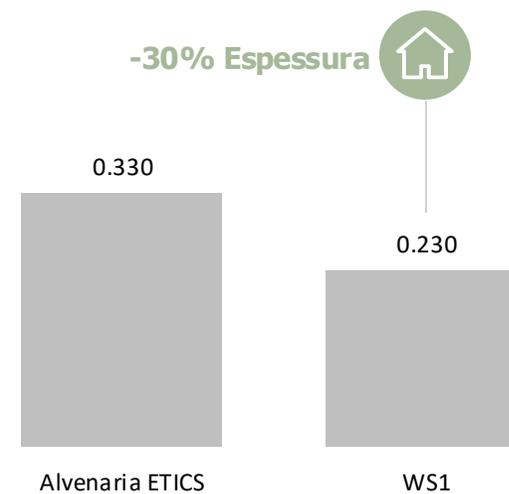
**Simulação WS1**  
(Temperatura Geral °C)



**Exigência Fachadas (I)**  
Valor U (W/m<sup>2</sup>°C)

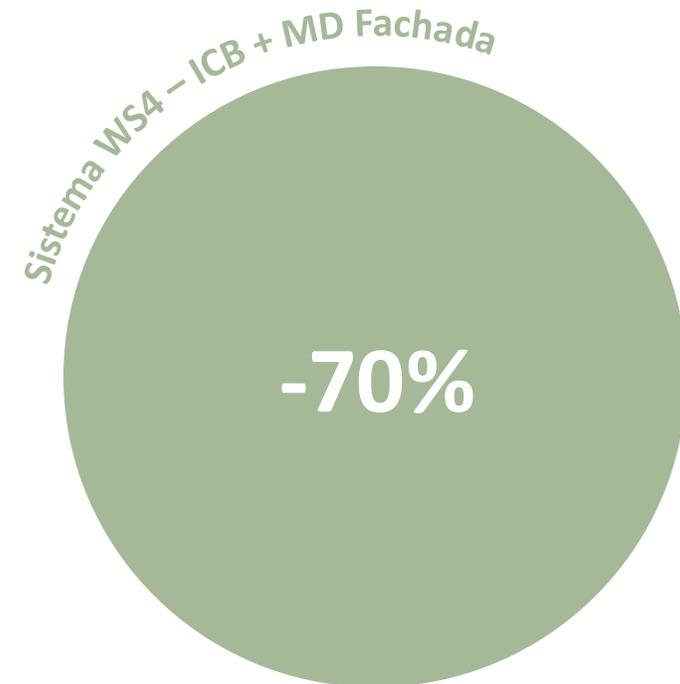


**Espessura Fachadas**  
(metros)



\*Valores obtidos por simulação numérica

# UMA REDUÇÃO CONSIDERÁVEL DA PEGADA CARBÓNICA



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 %



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

\*Valores estimados face a solução de LSF Convencional

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





**OBRIGADO!**

**Gonçalo Martins**

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