



Light Steel Framing

Construção Sustentável em Aço Leve

Dr. Gonçalo Martins | goncalo.martins@perfisa.pt

REPORTO
XI SEMANA DA REABILITAÇÃO URBANA
REGENERAÇÃO · REABILITAÇÃO · RECUPERAÇÃO



Agenda

1. Um breve historial do grupo
2. Origem do LSF e suas Vantagens
3. Exemplos de Construções em Aço Leve
4. Política de Qualidade & CI
5. Isolamentos Térmico, Acústicos e Resistência ao Fogo





Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.

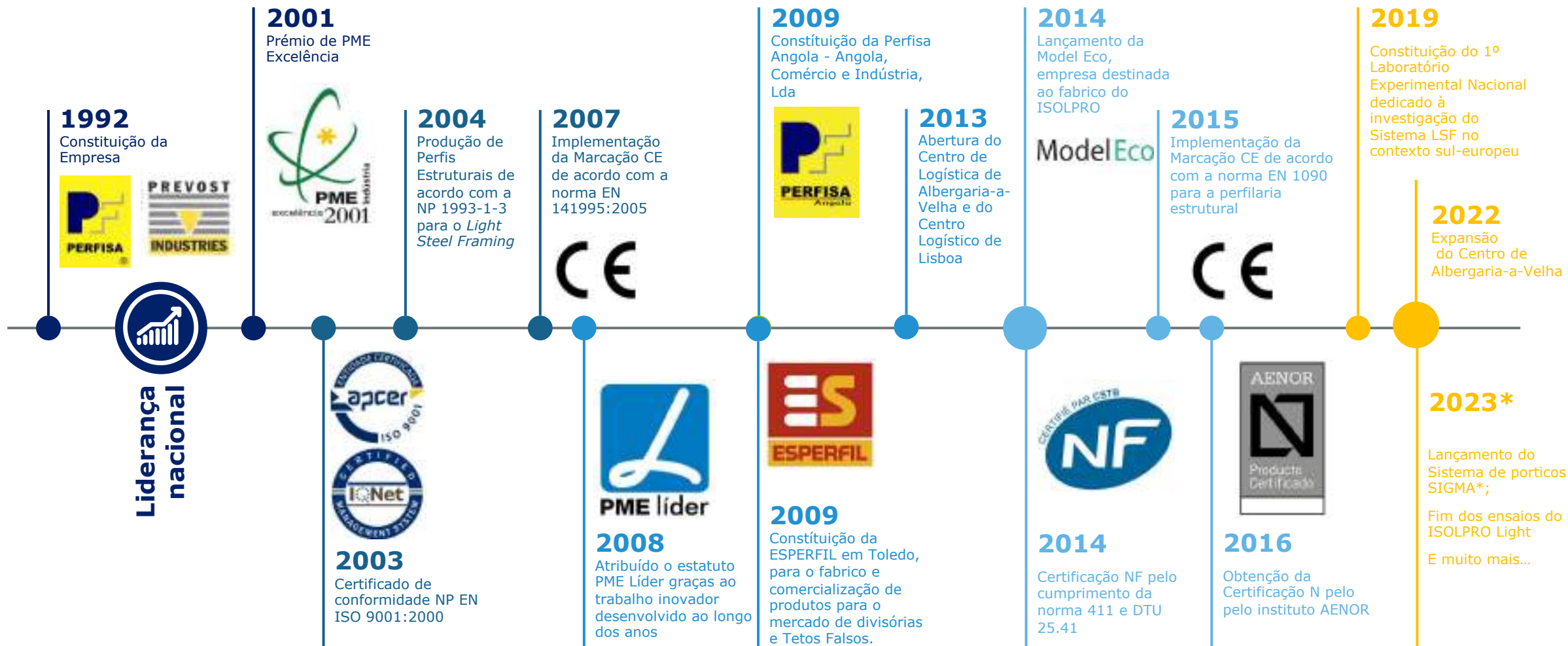
Um breve historial do grupo



+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



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



Compromisso verde

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

~50 colaboradores

Uma equipa comprometida na satisfação do cliente

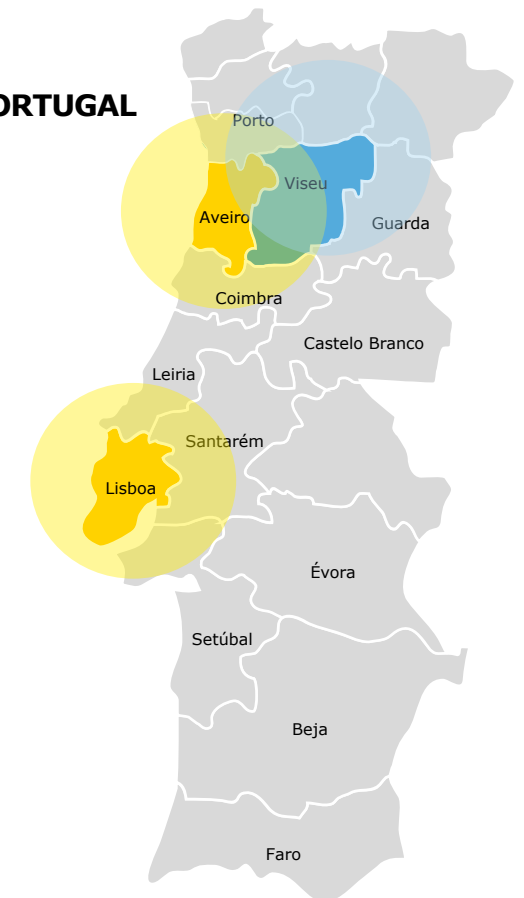
Qualidade

Empresa certificada pela NP EN ISO 9001 desde 2003



Centros nacionais

PORTUGAL



Instalações

Localização dos nossos principais centros





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

CE
PF
PERFISA
FABRIL DE AÇO, S.A.
23 CALVARIA ANEXO 1 - 29050-100 PORTUGAL
PERFISA EST. S280 C150X43X150 C/6300
C4315643
Sistema de Estrutura Metálica
Modelo de Perfil - Referência e Perfil - Assinada no Proj. R1
Linha de Execução - Linha Metálica / Linha Aluminada - 1 de

DATA	EMISSÃO	REVISÃO	ESTADO
01/01/2011	1.00	01	PROJETO

R148

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

CE
PF
PERFISA
FABRIL DE AÇO, S.A.
23 CALVARIA ANEXO 1 - 29050-100 PORTUGAL
PERFISA EST. S280 C150X43X150 C/6300
C4315643
Sistema de Estrutura Metálica
Modelo de Perfil - Referência e Perfil - Assinada no Proj. R1
Linha de Execução - Linha Metálica / Linha Aluminada - 1 de

DATA	EMISSÃO	REVISÃO	ESTADO
01/01/2011	1.00	01	PROJETO

R1465

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 M33.00
© AMPS, 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

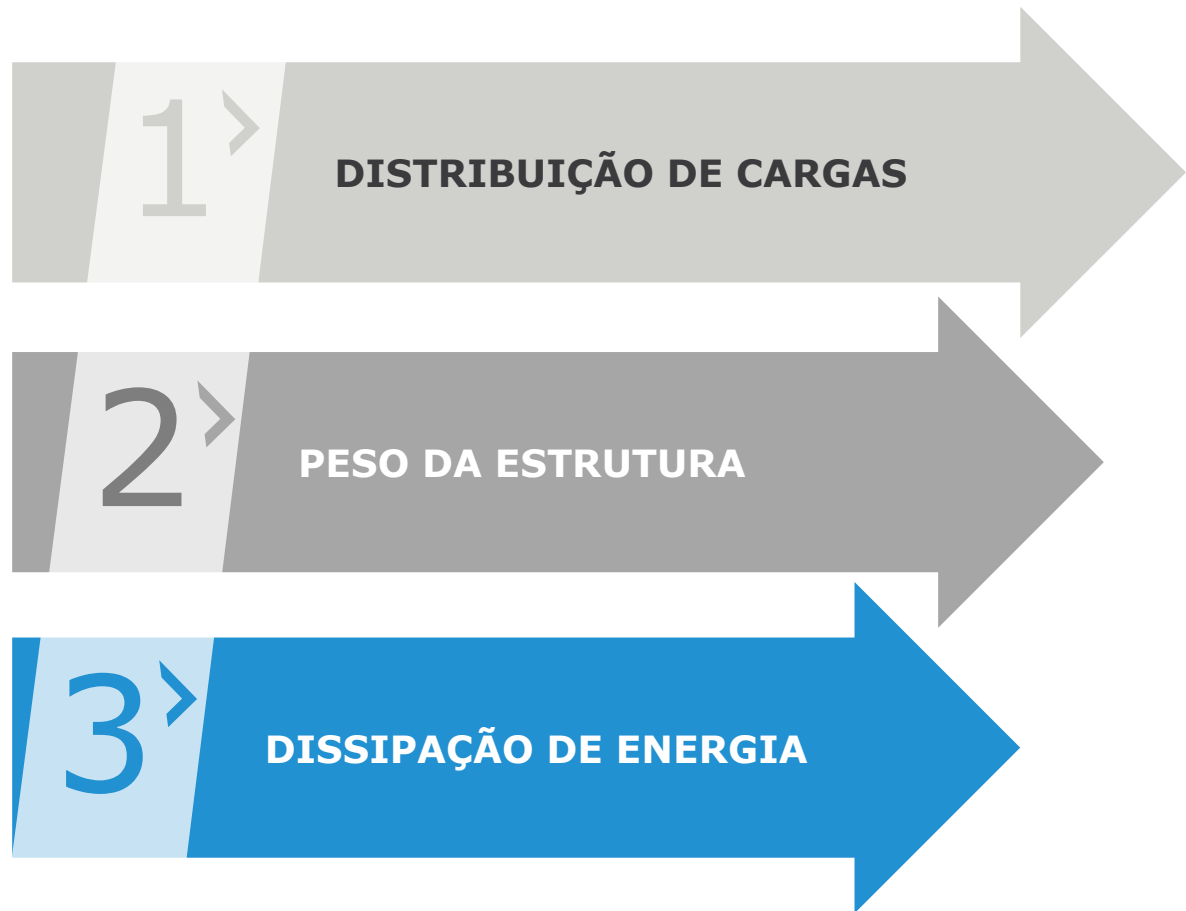


Sustentável

- Aço é 100% reciclável;
- Consumo de energia durante produção e ereção é 70% inferior ao da construção tradicional, com menos 20% de Emb-CO₂.
- 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-CO₂.
- Satisfazer os desejos de hoje sem comprometer gerações futuras;

Principais componentes da construção LSF

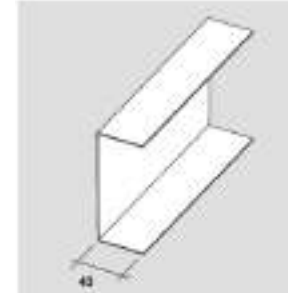
Geometrias dos perfis Perfisa

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



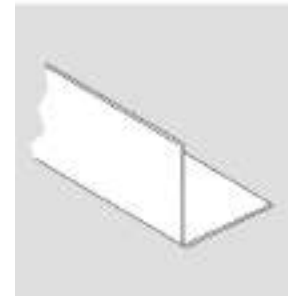
	Descrição	Peso kg/m	Comprimentos
	U93X43X1,5	2,108	6,00
	U153X43X1,5	2,814	
	U204X43X2,0	4,553	
	U255X43X2,5	6,692	

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

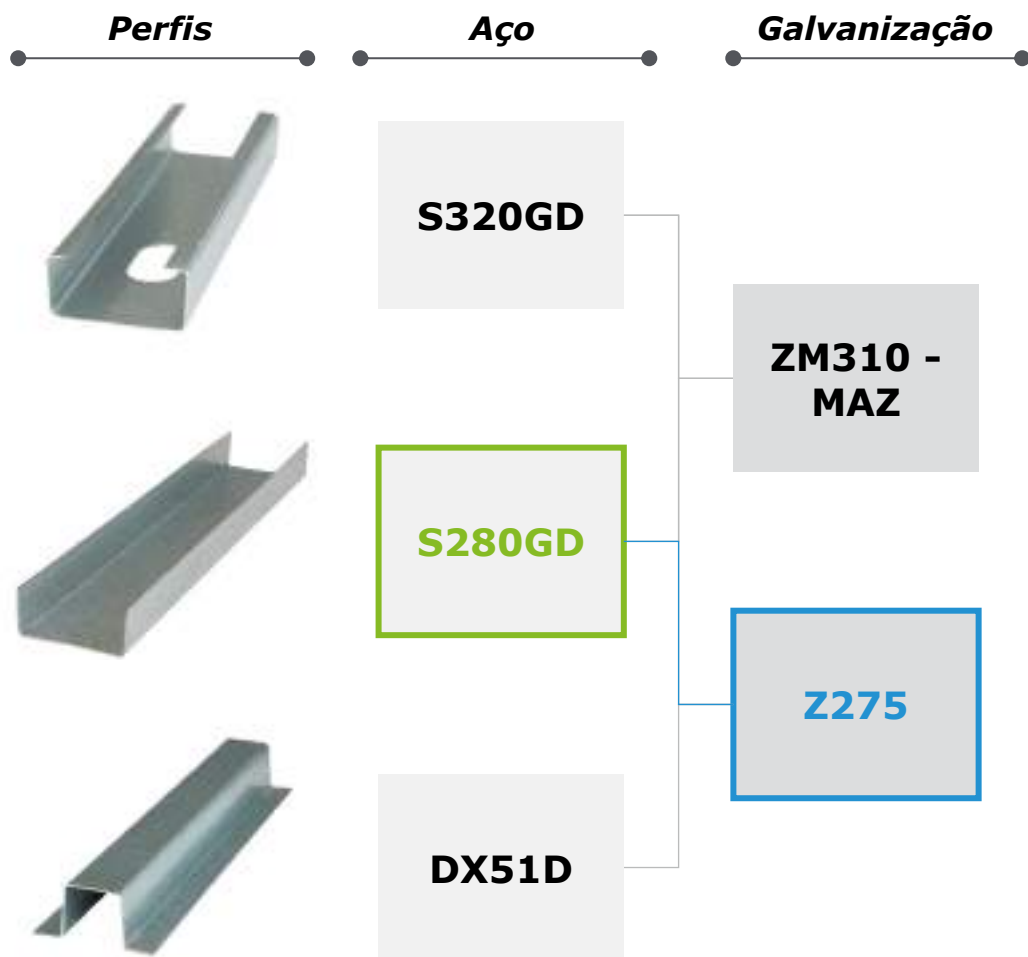
Principais componentes da construção LSF

Geometrias dos perfis Perfisa



Principais componentes da construção LSF

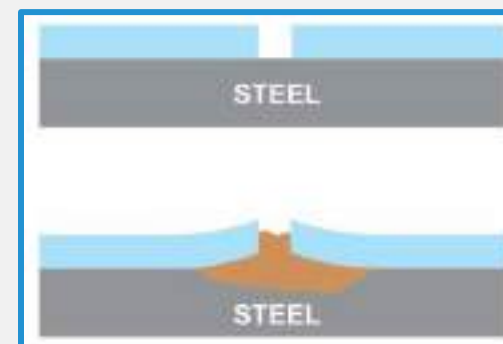
O aço galvanizado



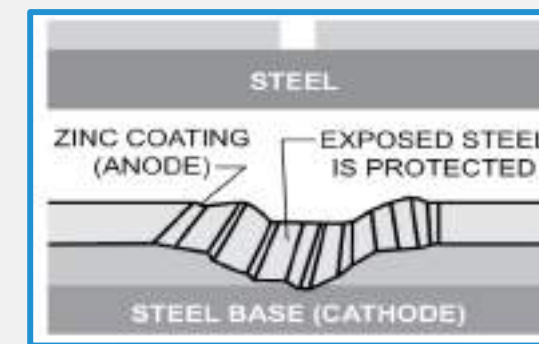
Explicação das propriedades

Type of steel	Grade	f_{yk} N/mm ²	f_{td} N/mm ²
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

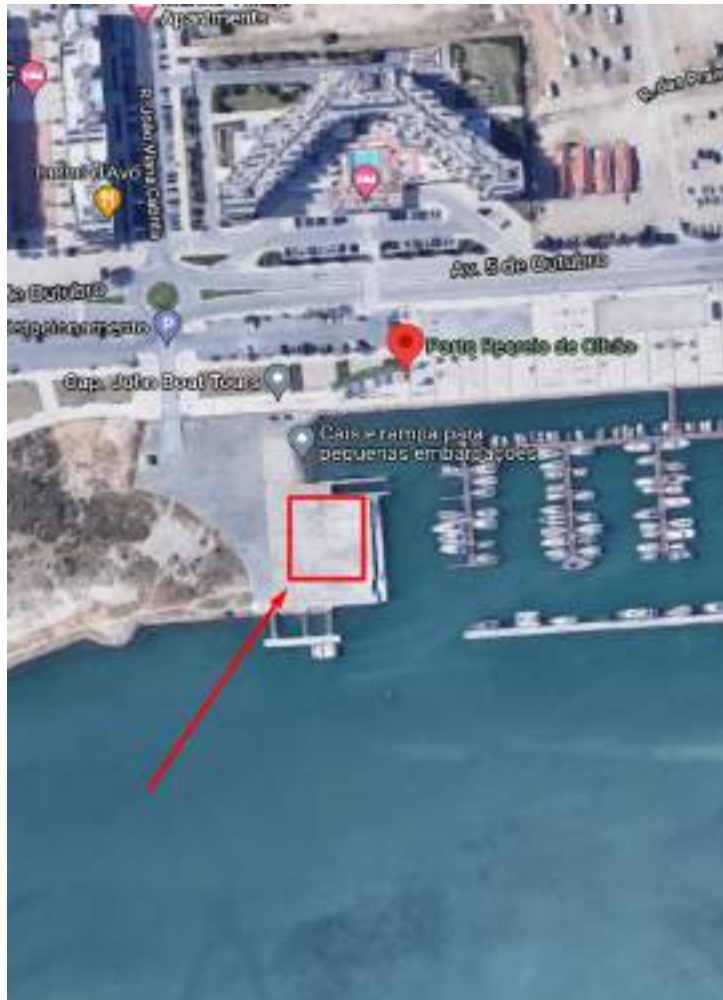


275 grs de zinco/m² = espessura de 20 μ m (0,02mm/face)

Principais componentes da construção LSF

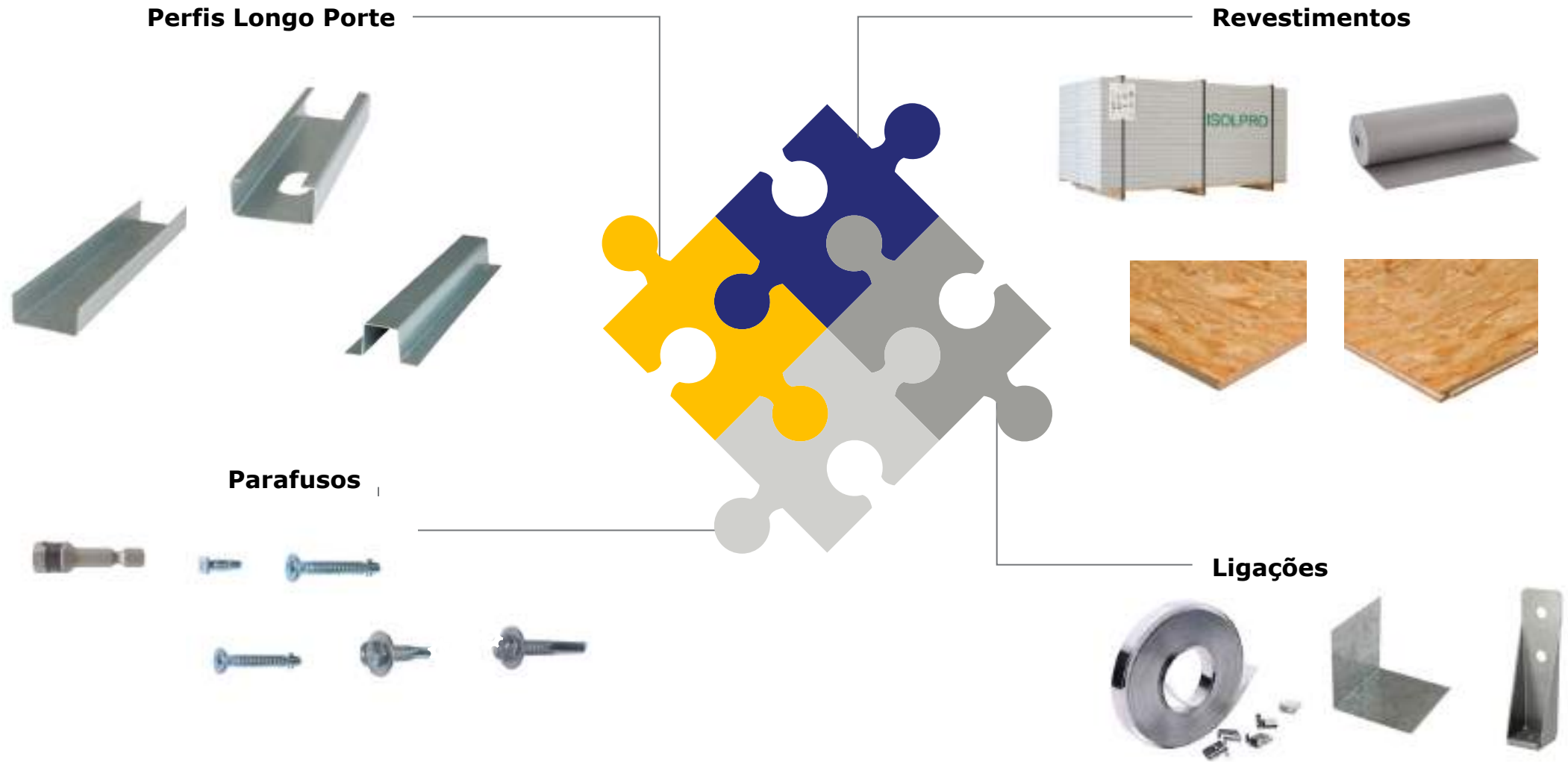
O aço galvanizado

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



Modalidade de fornecimento à vossa medida

Medidas em stock permanente e cortadas à medida

Produtos cortados à medida do projeto



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

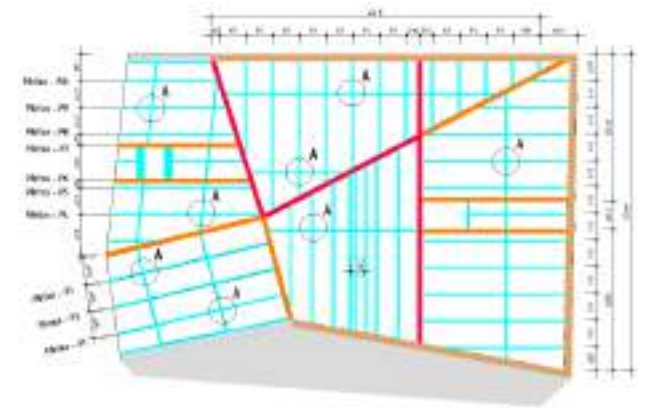
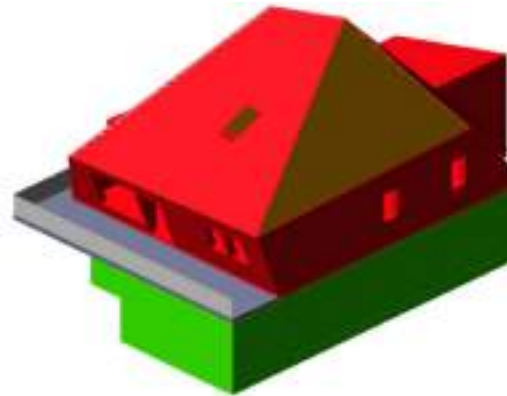
Moradia de um piso terrestre – Alfandega-da-Fé



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

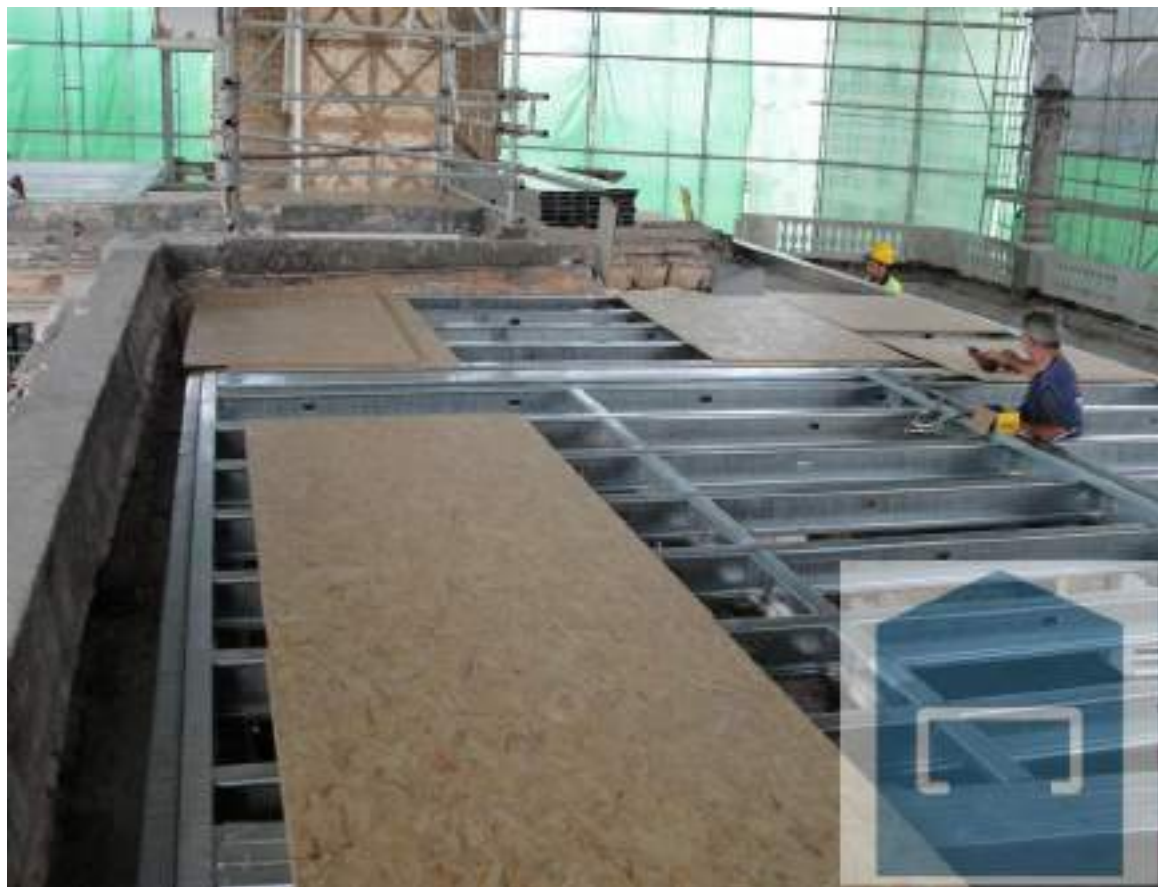
Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



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

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

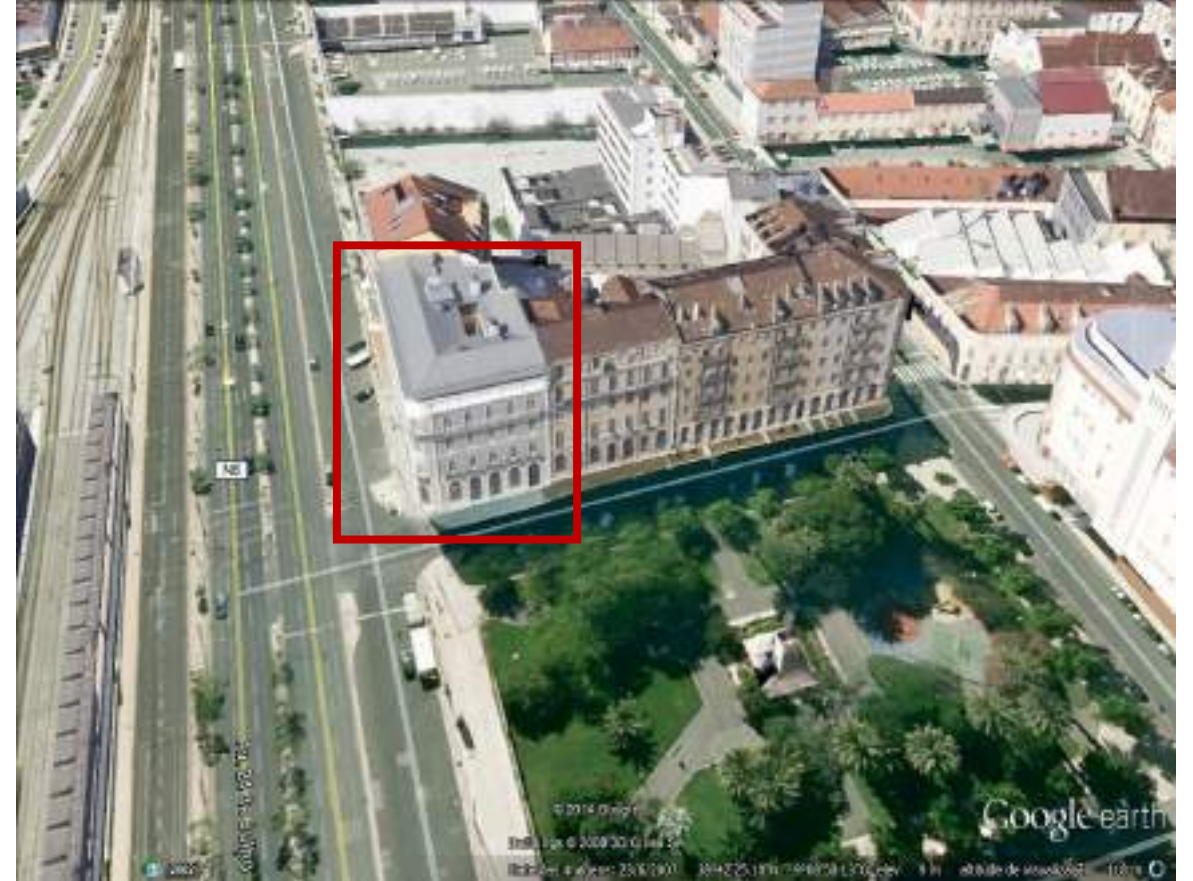
Reabilitação Rua Aurea (Lisboa) – Construtor: Blink House



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação Av. 24 de Julho - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação Av. 24 de Julho - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação Av. 24 de Julho - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação Av. 24 de Julho - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação Av. 24 de Julho - 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

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

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

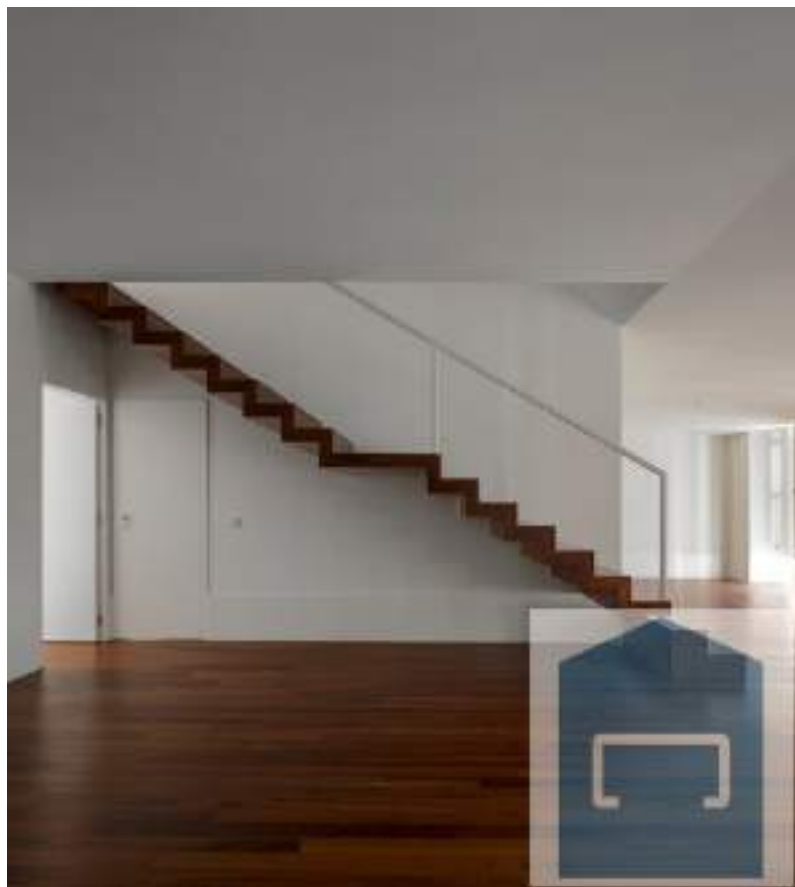
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

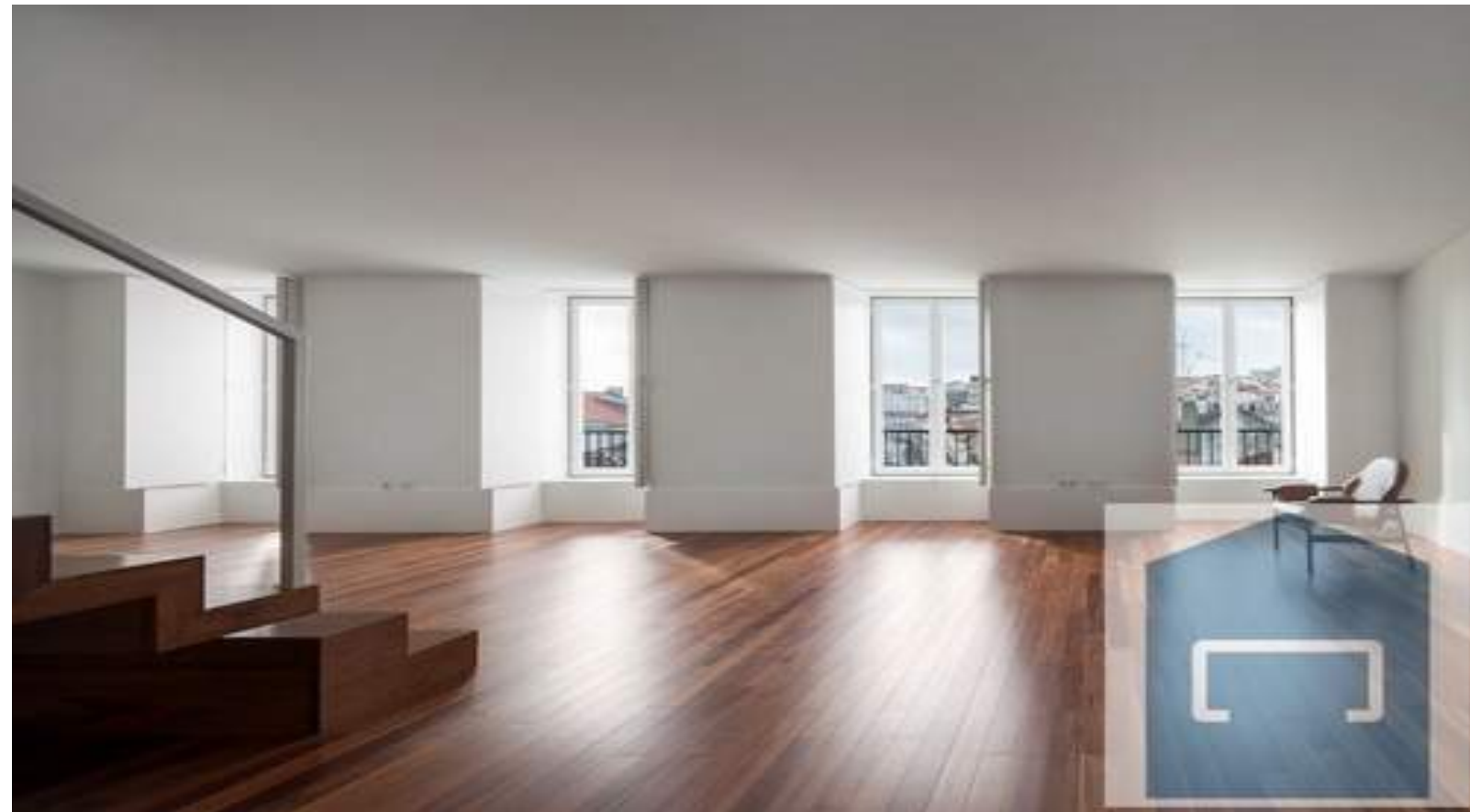
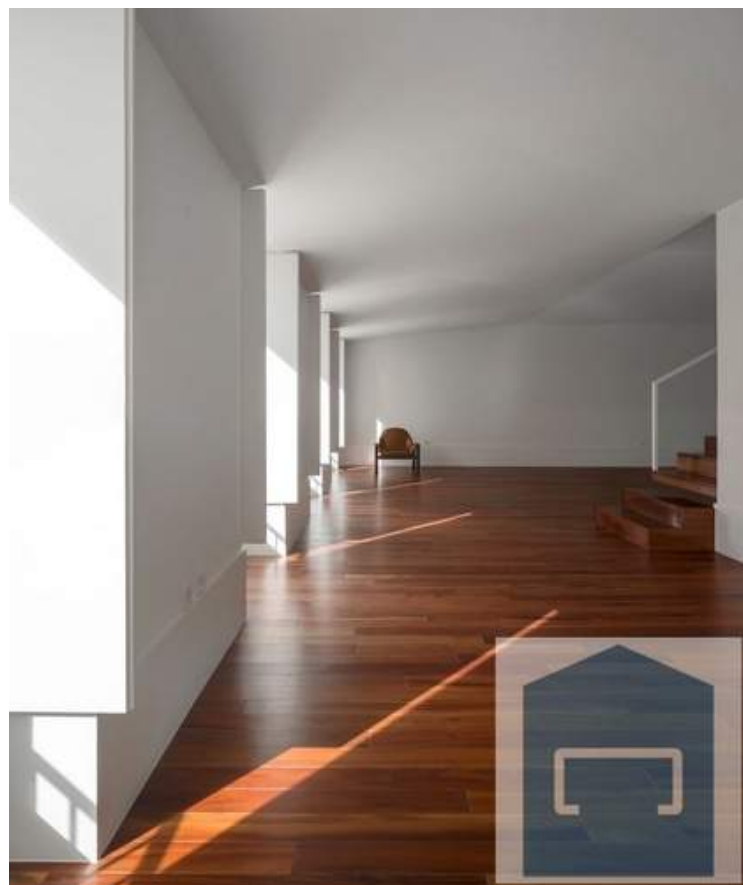
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



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

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

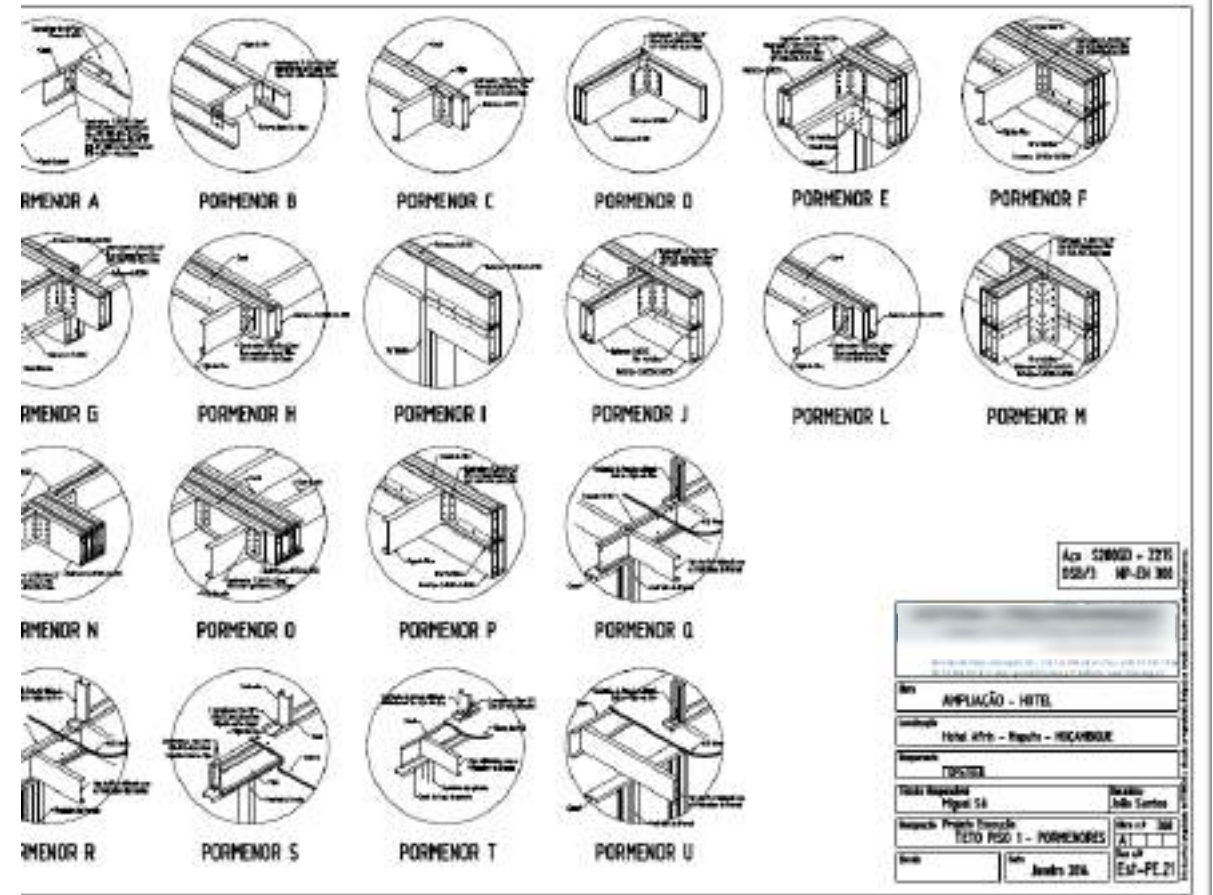
Ampliação de Hotel 5* (5 pisos) – Maputo, Moçambique



Construção em LSF

Exemplificação de obras

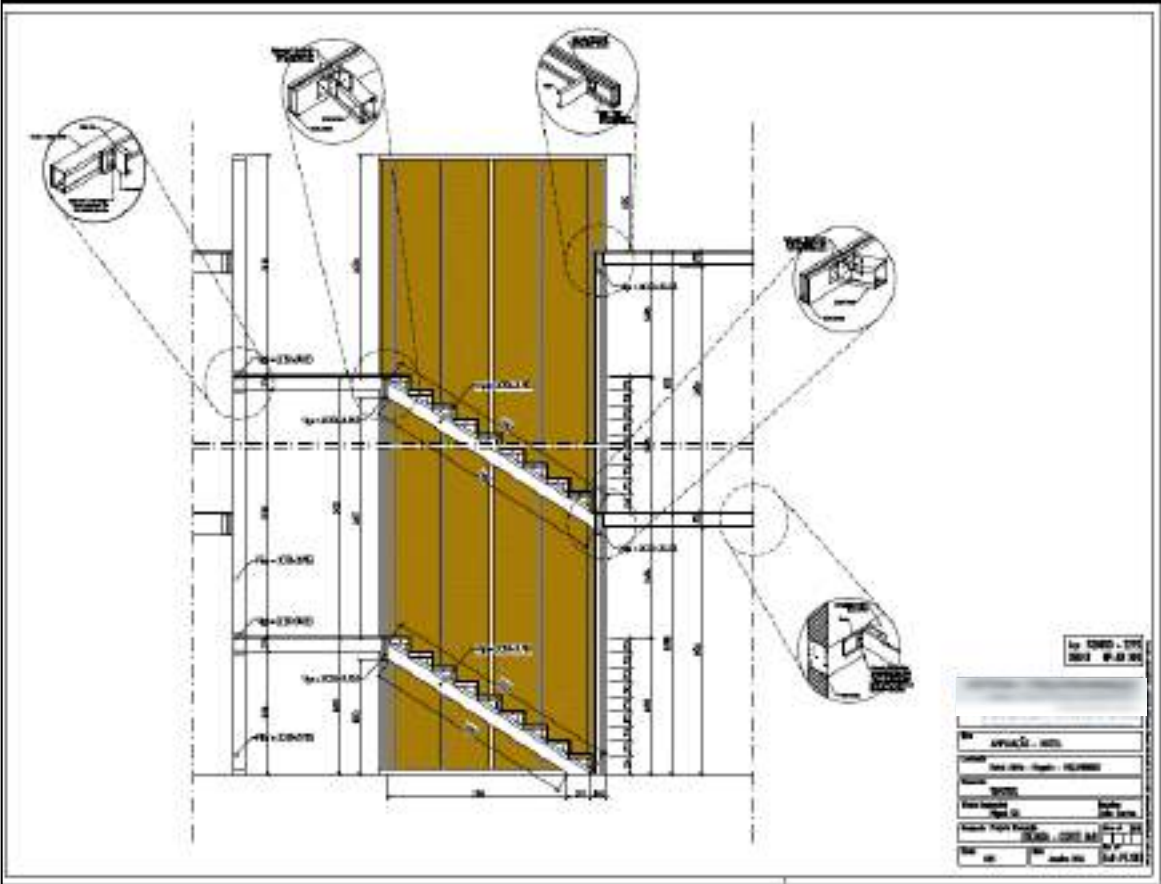
Ampliação de Hotel 5* (5 pisos) – Maputo, Moçambique



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

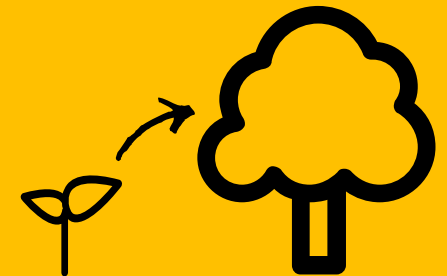
Exemplificação de obras

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



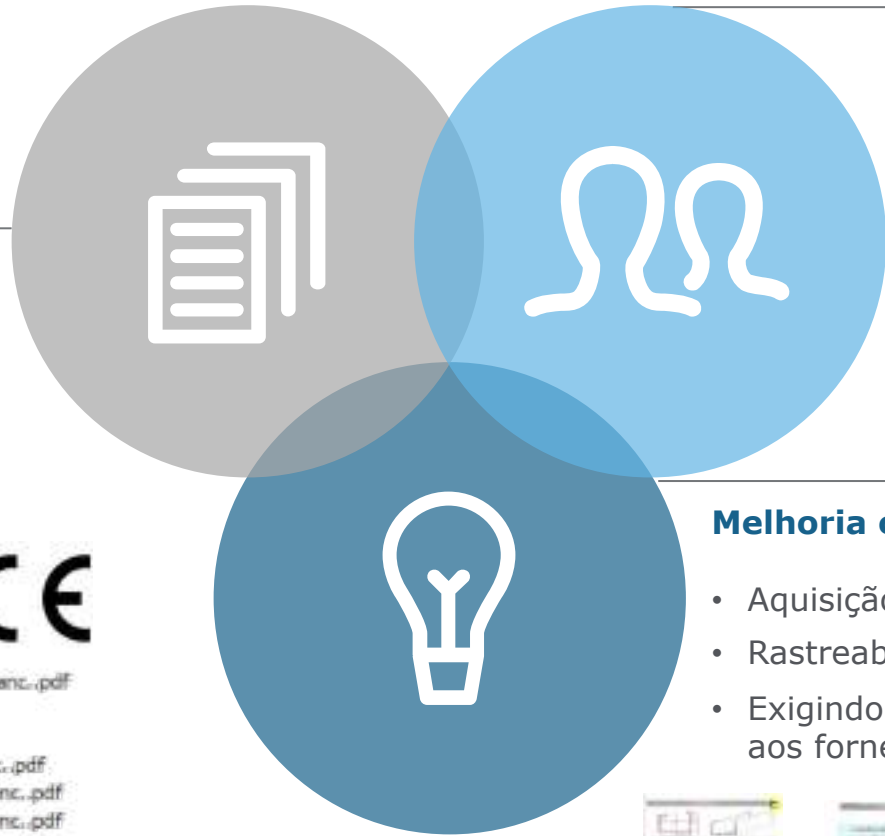
04. Política de Qualidade & CI

MAIS DO QUE PERFIS, SOLUÇÕES



Cultura da Qualidade Perfisa

Certificação e política de qualidade



Cumprimento das normas e legislação aplicáveis



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:

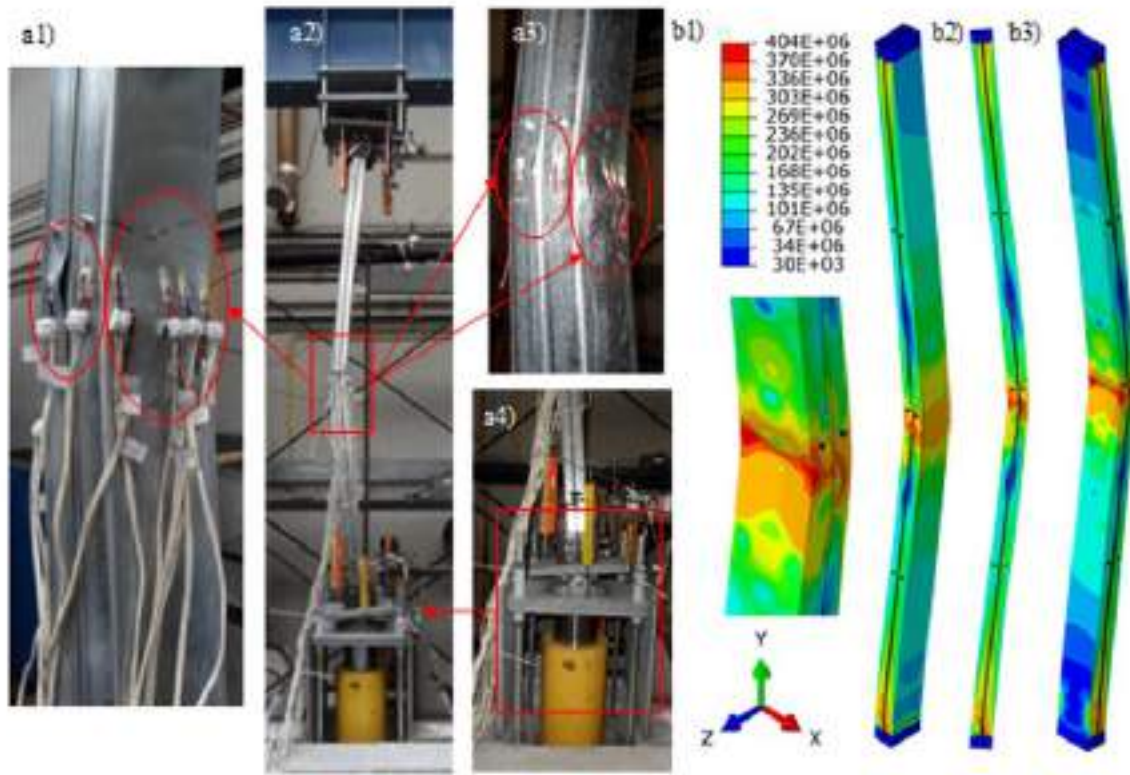


Figura 14: Comparação entre as modas de instabilidade à temperatura ambiente obtidos experimentalmente e numericamente para as colunas rotuladas de secção ZR

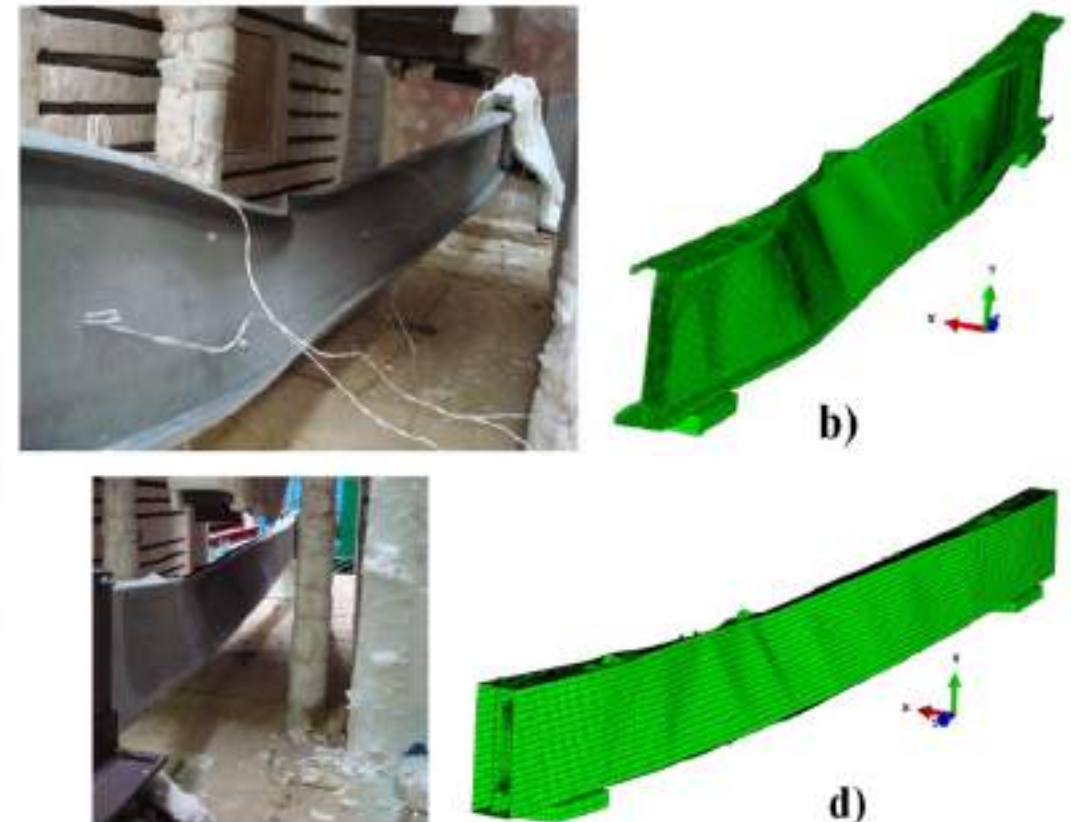


Figura 12: Comparação entre as modas de instabilidade em situação de incêndio obtidos experimentalmente e numericamente para as vigas C (a), I (b), R (c) e 2R (d)

Renovação da Documentação Técnica

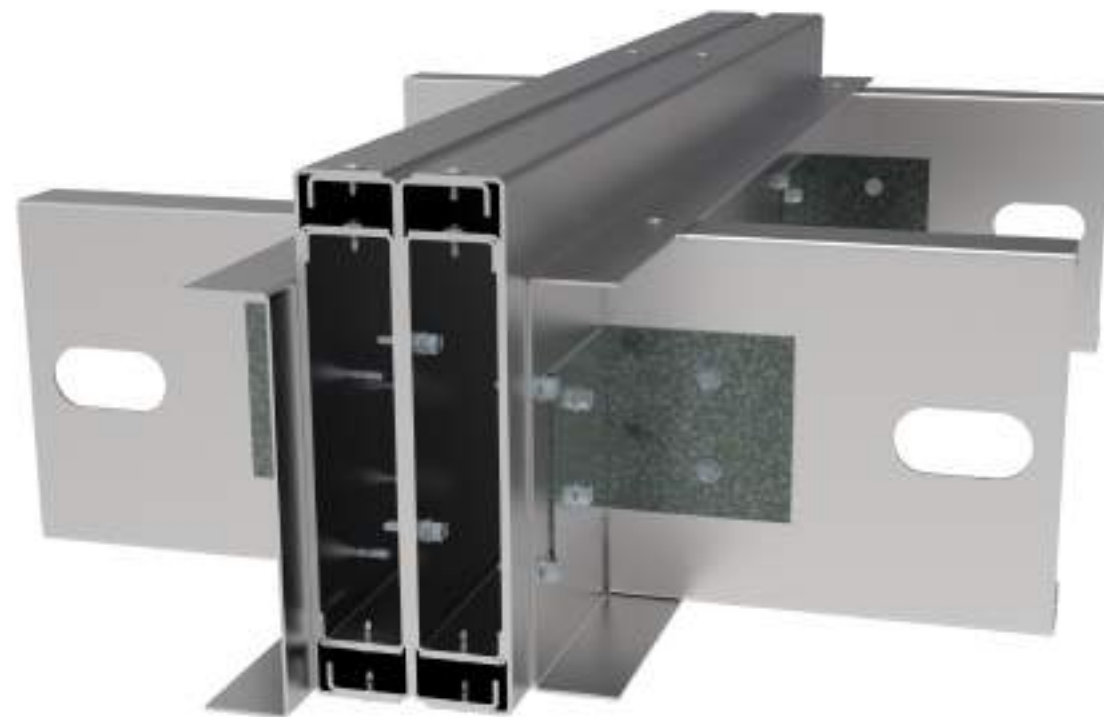
Facilitação da fiscalização em Obra

The image displays five overlapping technical specification sheets for various construction materials, all featuring the Perfisa logo and a green leaf icon. Each sheet includes detailed technical data, tables, and diagrams.

- PERFIL C150x43x16x1,80:** A C-channel profile with a height of 150mm, flange width of 43mm, and thickness of 1.8mm. The sheet lists mechanical properties and a table of dimensions.
- PLACA OSB/3 1200x2400x18 M6F:** Oriented Strand Board (OSB) with a thickness of 18mm. It includes a table of mechanical properties and a diagram showing the board's structure.
- PEÇA DE ANCORAGEM 200x60x50x3,00:** A 200x60x50x3mm anchor. The sheet includes a table of mechanical properties and a diagram of the anchor in a concrete block.
- PEÇA DE ANCORAGEM 150x60x50x3,00:** A 150x60x50x3mm anchor. It includes a table of mechanical properties and a diagram of the anchor in a concrete block.
- PARAFUSO DIN 7504-K 5,3x63:** A DIN 7504-K 5.3x63 bolt. The sheet includes a table of mechanical properties, a diagram of the bolt, and a table of dimensions.

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





02. Investigação Experimental LSF

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

Cultura da Qualidade Perfisa

Melhoria contínua

Parceiros:



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

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

Elaborado por: E. Lopez¹, Renato S. Vicente², Ricardo M.S.T. Almeida³ e Gonçalo E.A. Mendes⁴

¹ Elicor e Sociedade Unipessoal de Engenharia (Elicor) - Departamento de Estruturas (DEE)
² Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Departamento de Engenharia Civil (ESTEG)
³ Instituto Politécnico de Viseu, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
⁴ Perfisa - Fábrica de Perfis Metálicos, S.A.

Resumo: O sistema construtivo em aço enfiado a frio, "Light Steel Framing" (LSF), tem vindo a ser usado de forma crescente, baseada na sua utilização diversificada no sistema construtivo tradicional em todo o mundo e a sua capacidade contribuir para o colapso de energia nos pórticos e o comportamento a múltiplos níveis de edifícios em aço enfiado a frio. Abre-se, com este trabalho, o debate não apenas para uma melhor compreensão dos edifícios em aço enfiado a frio mas também para a melhoria do seu desempenho energético e ambiente interno. Adicionalmente, pretende-se comparar o sistema construtivo LSF com o sistema misto tradicional, considerando este campo de aço.

1. Introdução

Após dois séculos sem alterações ao método construtivo tradicional em todo o mundo e através da visão de perfilado, o sistema construtivo em aço enfiado a frio, "Light Steel Framing" (LSF), é um exemplo de inovação e melhoria. Os edifícios em aço enfiado a frio são tipicamente utilizados nos países como os Estados Unidos, Austrália e Japão, tendo vindo a ganhar a sua participação de mercado na Europa [1].

Este trabalho é motivado pela crescente utilização do sistema construtivo em aço enfiado a frio nos edifícios [2,3], destacando-se o seu potencial para melhorar as condições ambientais relativas ao desempenho energético de edifícios e sustentabilidade ao longo da construção.

Apesar das vantagens, os edifícios em aço enfiado a frio podem apresentar algumas desvantagens inerentes ao sistema construtivo que, se não são devidamente consideradas, podem comprometer o desempenho energético e ambiental dos edifícios.

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

Albergaria-A-Velha

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

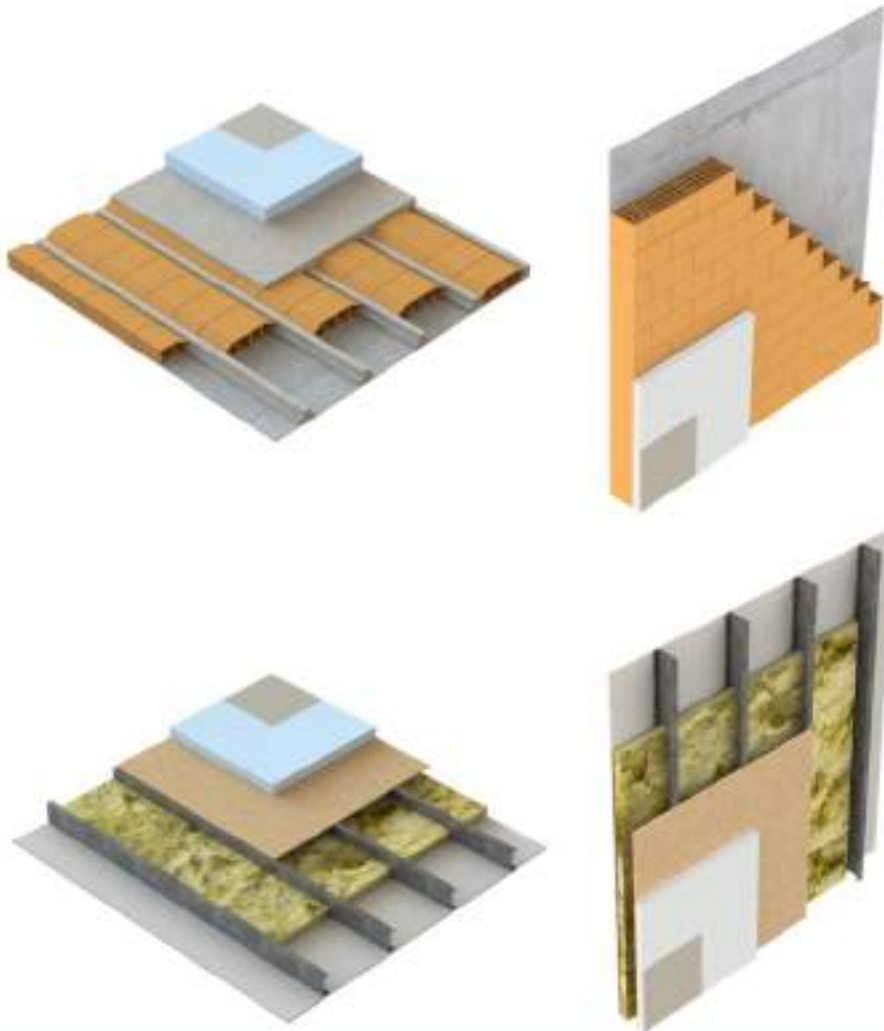
Geometria

Altura – 2.70 m Comprimento – 3.87 m
Largura – 2.97 m Volume – 31 m³



Módulos de Investigação LSF

Comparação entre módulos experimentais



Parâmetros Térmicos	LSF (Parede)	LSF (Cobertura)	HBM (Parede)	HBM (Cobertura)
k_1 (kJ.m ⁻² .°C ⁻¹)	15.50	16.62	47.26	64.54
f (-)	0.792	0.719	0.130	0.247
Y_{12} (W.m ⁻² .°C ⁻¹)	0.286	0.200	0.047	0.069
Δt (h)	3.20	3.90	8.90	7.30
U (W.m ⁻² .°C ⁻¹)	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⁻¹** e **2487.41 kJ.°C⁻¹**
- 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:



Fig. 5 : Quadro de instrumentação atual (01/09/2019) das células experimentais: (a) Célula experimental LSF, (b) Célula experimental Tradicional

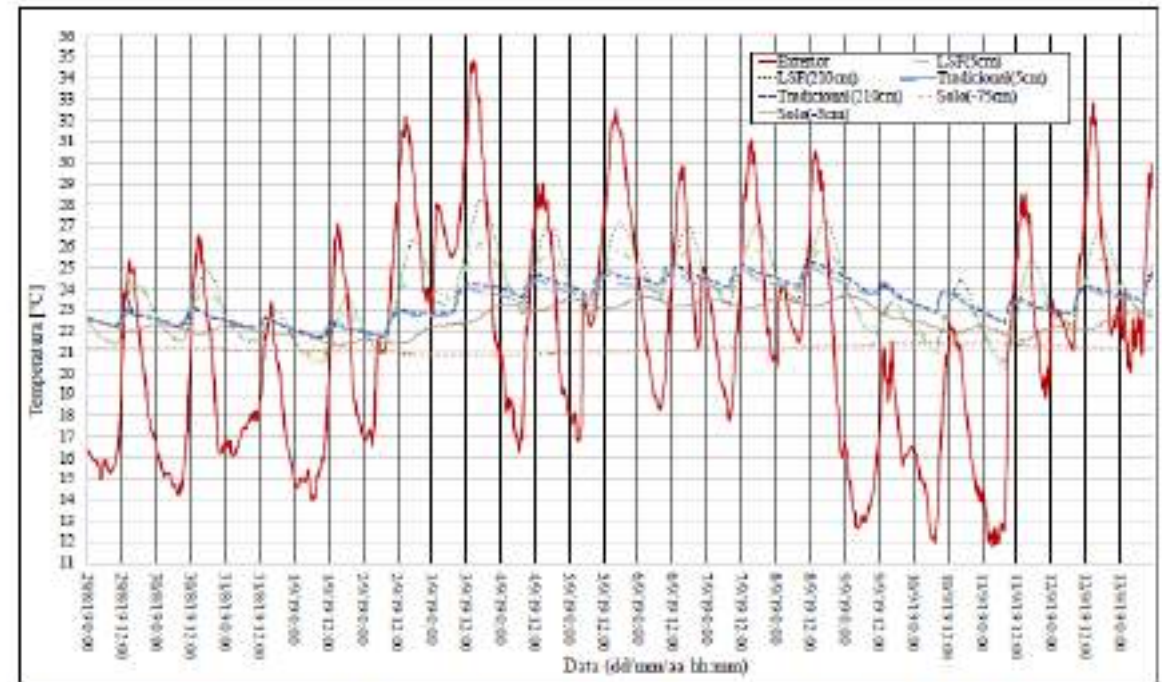
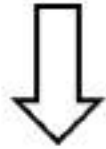


Fig. 7 : Temperatura do ar interior das células experimentais e temperatura exterior no período de medição 29/08/2019 a 13/09/2019

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

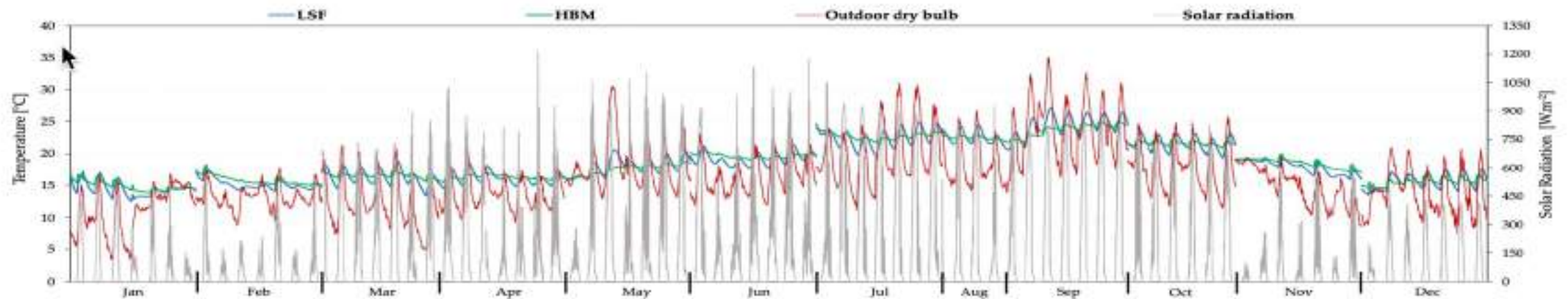


Módulos de Investigação LSF

Comparação entre módulos experimentais

Flutuação Livre (Setup base)

- A célula de teste **HBM** é caracterizada por uma maior estabilidade em termos de temperatura interior. A célula de teste **LSF** revela um ambiente térmico interior mais suscetível as condições ambientais exteriores
- A célula de teste **LSF** apresenta temperaturas interiores máximas e mínimas mais expressivas e uma amplitude mais elevada, especialmente perante condições exteriores mais dinâmicas, como acontece em setembro ou dezembro



Temperatura do ar no interior das células de teste e condições exteriores – Vista geral anual

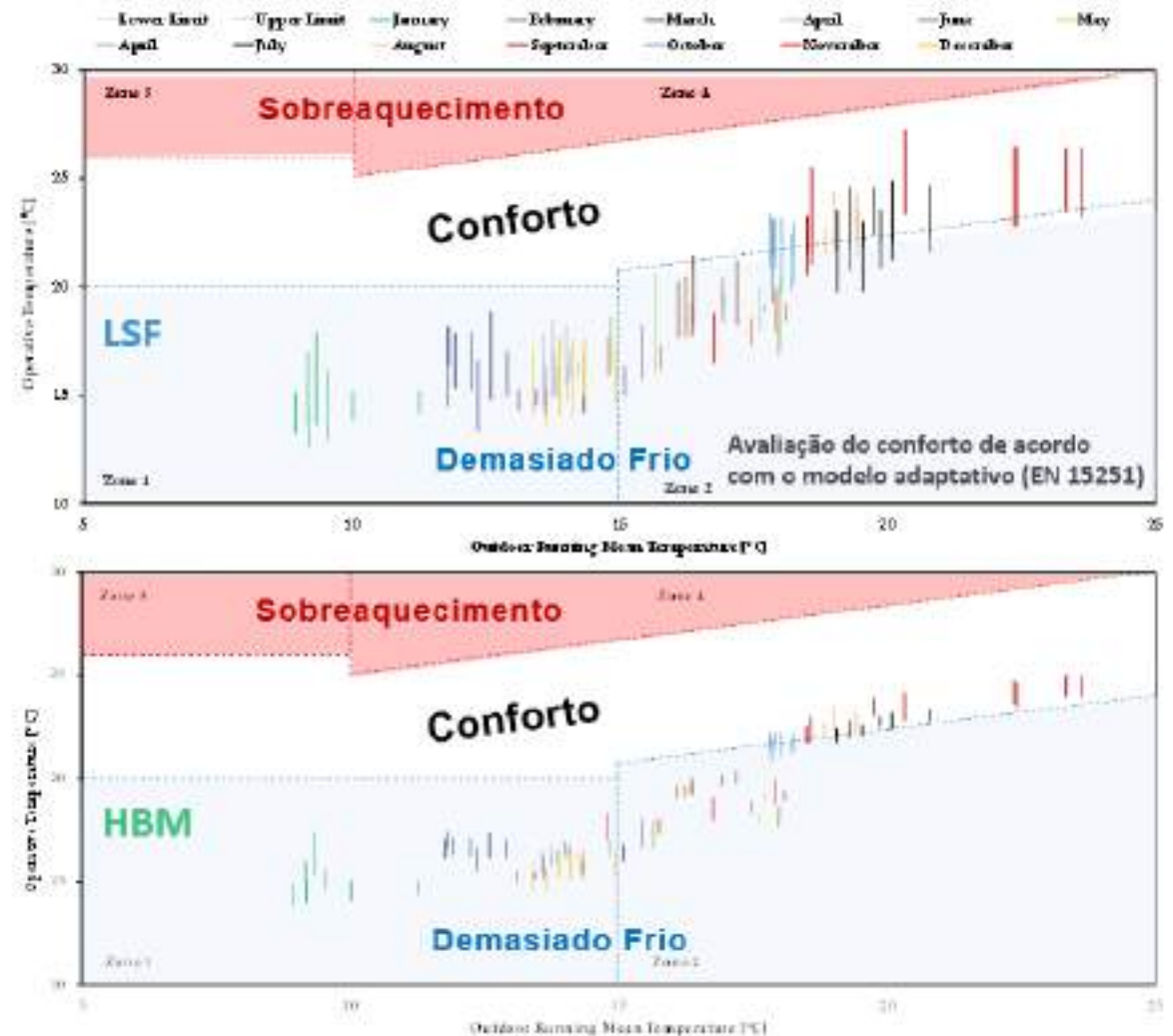
Módulos de Investigação LSF

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	-
HBM	ADI	5.52	5.02	4.91	3.93	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	3.15	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

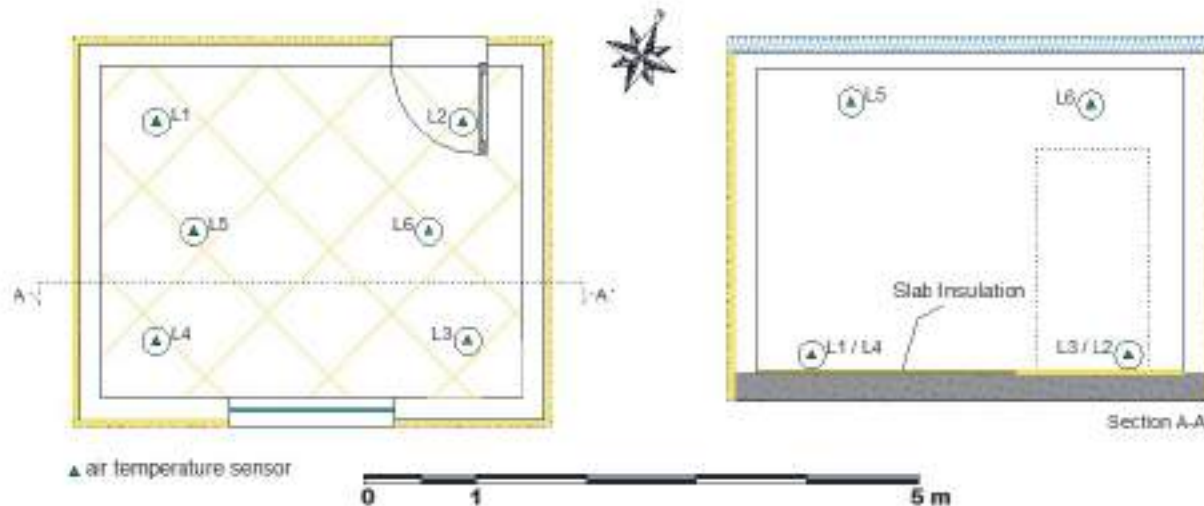
Comparação entre módulos experimentais



Isolamento Pavimento Térreo (Setup 1)

Configuração Experimental

A área interior do pavimento térreo foi completamente coberta com placas de poliestireno expandido com 5 cm de espessura ($\lambda = 0.036 \text{ W.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)



Módulos de Investigação LSF

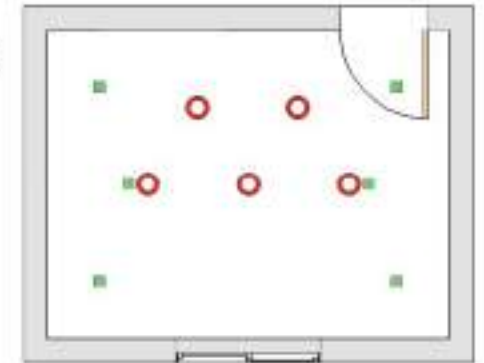
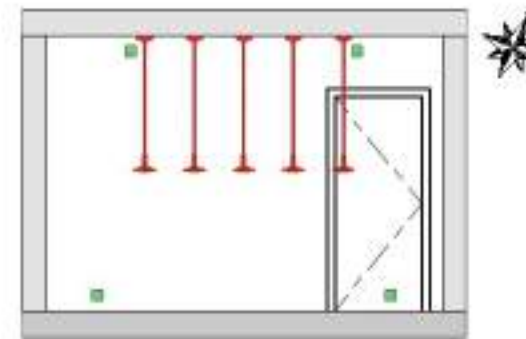
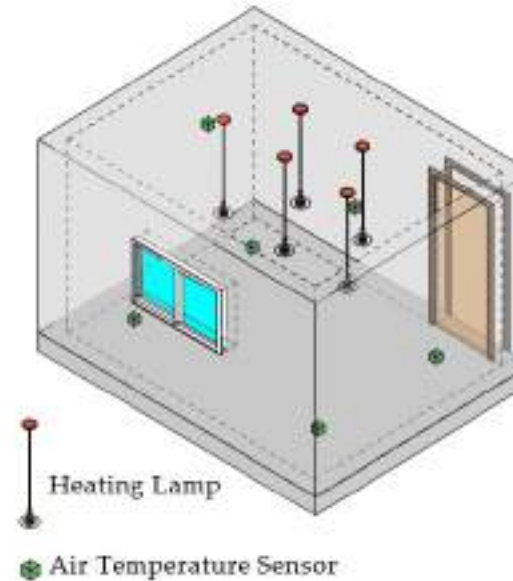
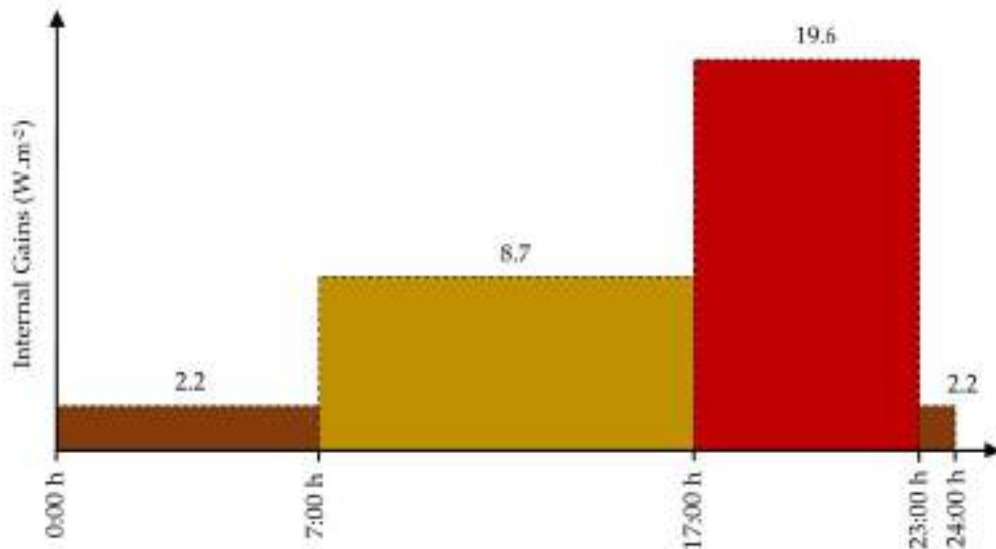
Comparação entre módulos experimentais



Ganhos Internos (Setup 2)

Configuração Experimental

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



Módulos de Investigação LSF

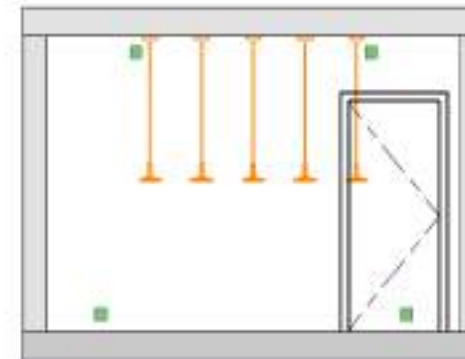
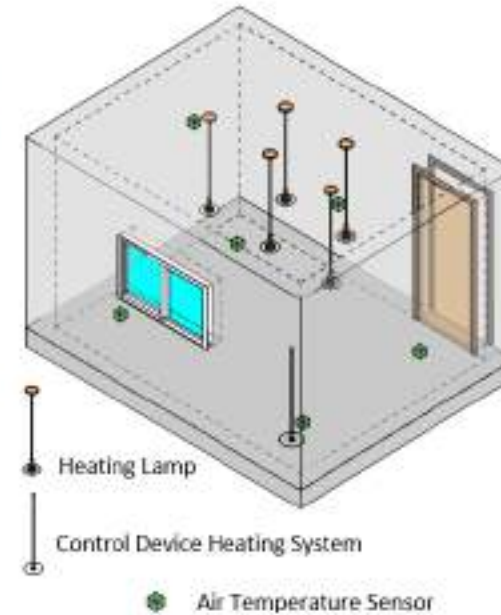
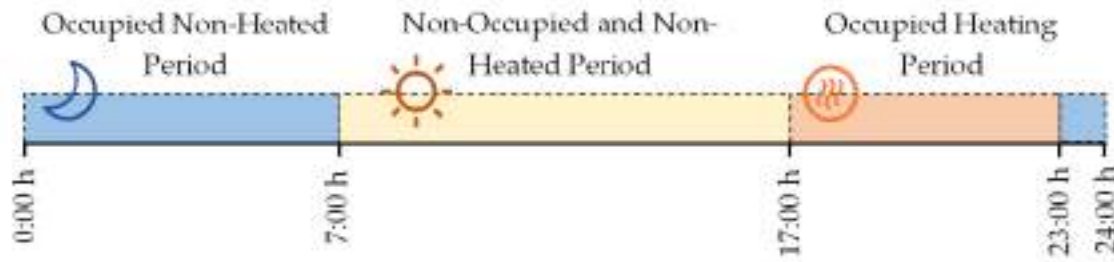
Comparação entre módulos experimentais



Energia para Aquecimento (Setup 3)

Configuração Experimental

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

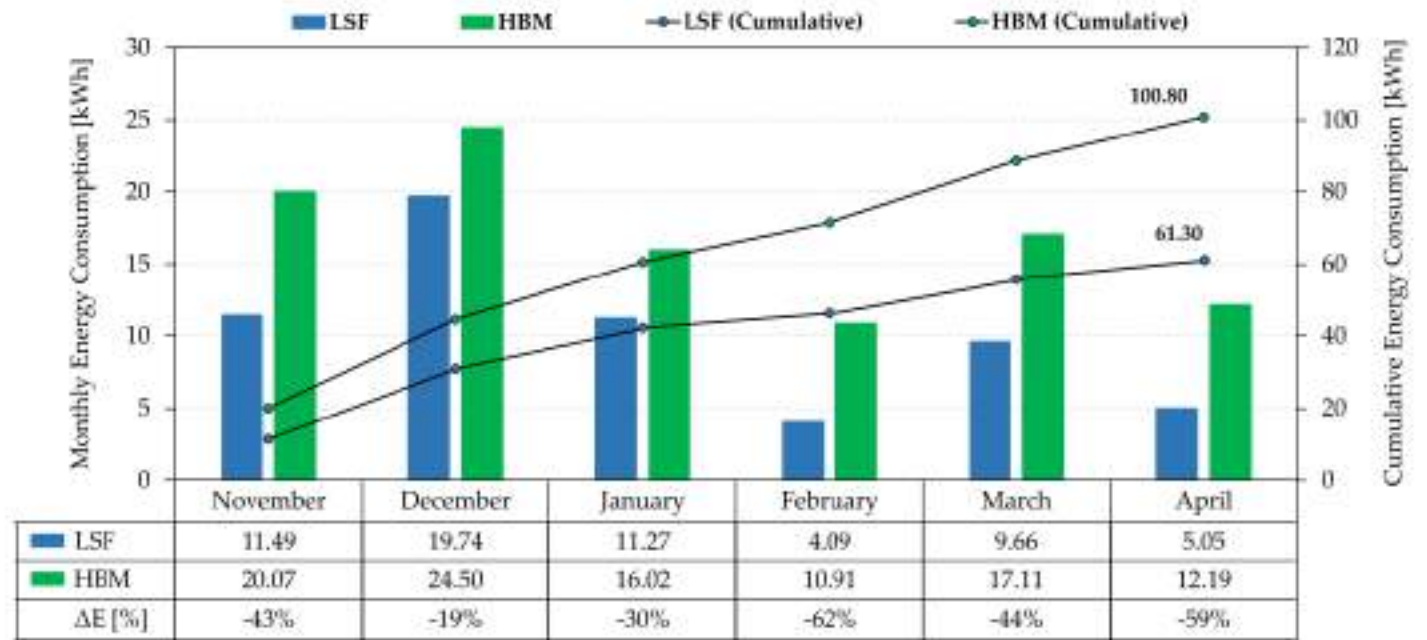


Módulos de Investigação LSF

Comparação entre módulos experimentais

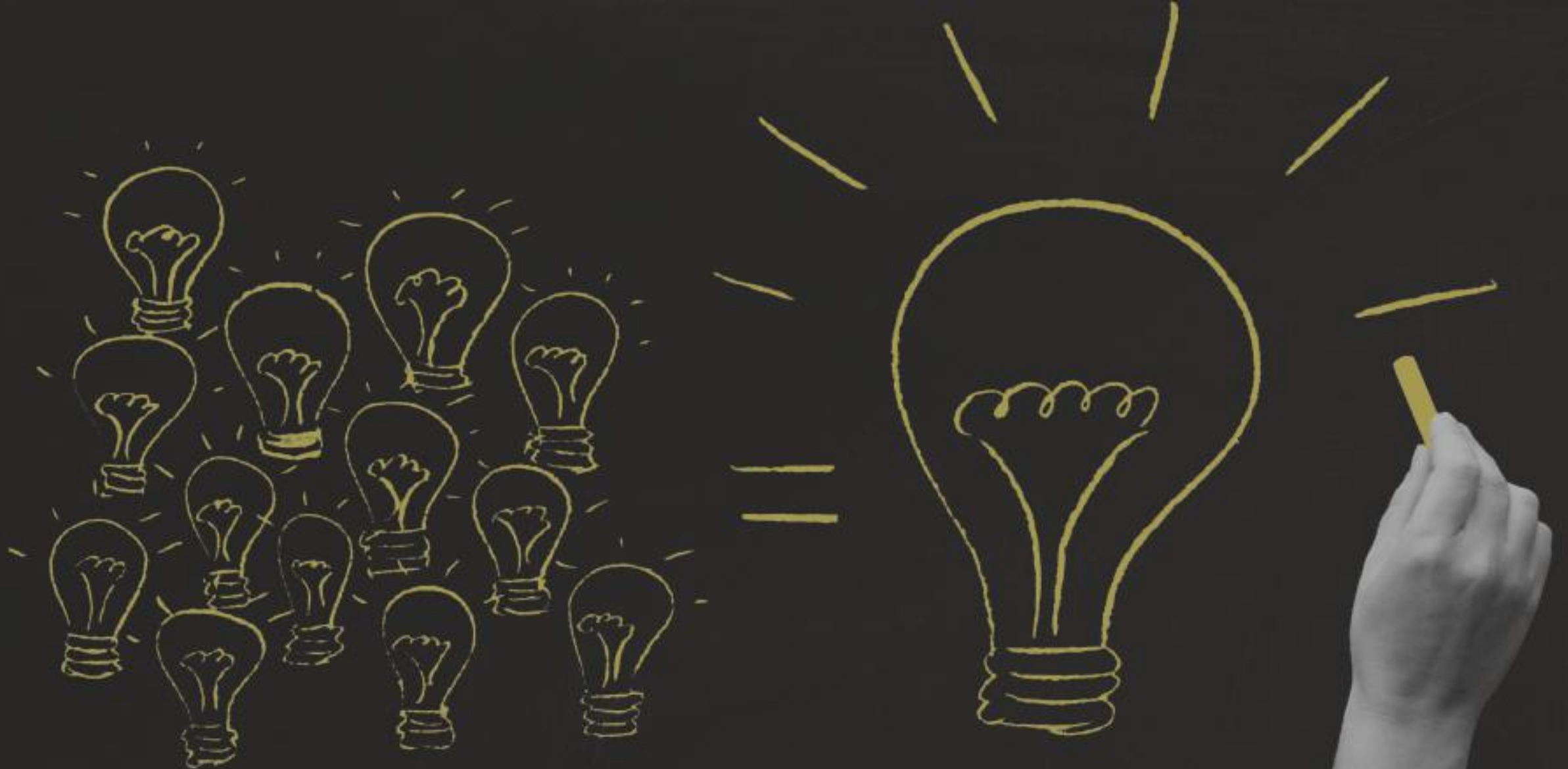
- Registou-se um **menor consumo de energia** na célula de teste **LSF** em todos os meses monitorizados (variando de **19% a 62%**).

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...

isolpro

by ModelEco

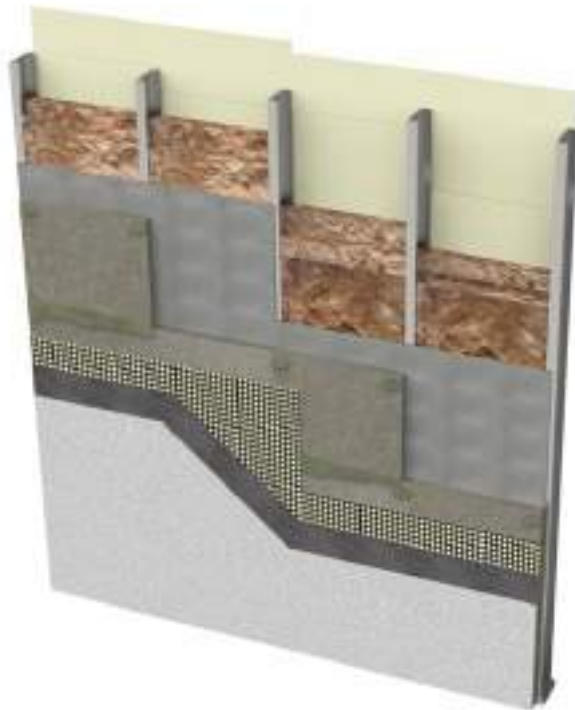


Isolamento Térmico e Acústico

Soluções alternativas de alto desempenho em sistemas LSF PERFISA

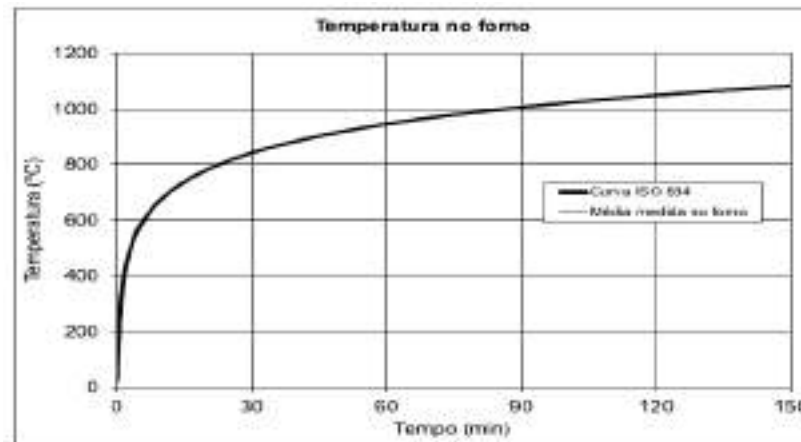
Painel ISOLPRO

Principais vantagens do Sistema ISOLPRO + LSF



Principais vantagens

- Leveza, facilidade de manipulação
- Rapidez de aplicação
- Reduzida capacidade de absorção de água
- Alta resistência a impactos e abrasões
- Resistência à proliferação de fungos e bolor
- Rápido tratamento de juntas
- Admissão de qualquer tipo de acabamento superficial
- Eficaz isolamento térmico-acústico
- **Alta resistência ao fogo (resistente mais de 2h30 a temperaturas de 1000°C com sistema LSF Perfisa)**



*“A avaliação foi realizada com base numa **vida útil prevista dos painéis ISOLPRO de 50 anos**, quando incorporados em obras, desde que sejam respeitadas as condições preconizadas para a instalação, utilização e manutenção dos painéis ISOLPRO”*

Painel ISOLPRO

Fins previstos de utilização para dimensionamento de estruturas



2. Utilização ou utilizações previstas:
Utilização estrutural e não estrutural, como elemento de preenchimento e rigidificação de paredes e pavimentos de acordo com o documento de avaliação europeu.

Classificação B-s1d0 de Reação ao Fogo:

- B** Reação ao fogo → material combustível com contribuição *muito limitada* para o fogo
- s1** Produção de fumo → pouca ou nenhuma produção de fumo durante os primeiros 10 minutos de exposição
- d0** Queda de gotas ou partículas inflamadas → sem quedas durante os primeiros 10 minutos de exposição

Classificação IE120 de Resistência ao Fogo em solução LSF:

- Estanquidade ao Fogo**
153 minutos
- Isolamento Térmico**
151 minutos

Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra



Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra

Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal



Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra

Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal



Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra

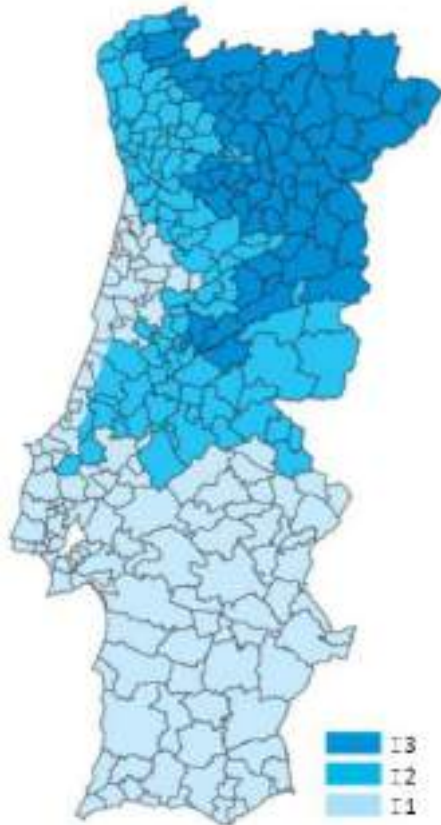
Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal



Desempenho térmico

Enquadramento das exigências térmicas nacionais

Zonas térmicas nacionais



O Decreto-Lei 118/2013, Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), veio impor novos requisitos com data efetiva a partir de 1 de janeiro de 2016, ao anterior DL 80/2006, Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), que **dividiu Portugal Continental em três zonas climáticas de Inverno (I1, I2 e I3)** e em três zonas climáticas de Verão (V1, V2 e V3), atribuindo a cada concelho um conjunto de características climáticas de referência.

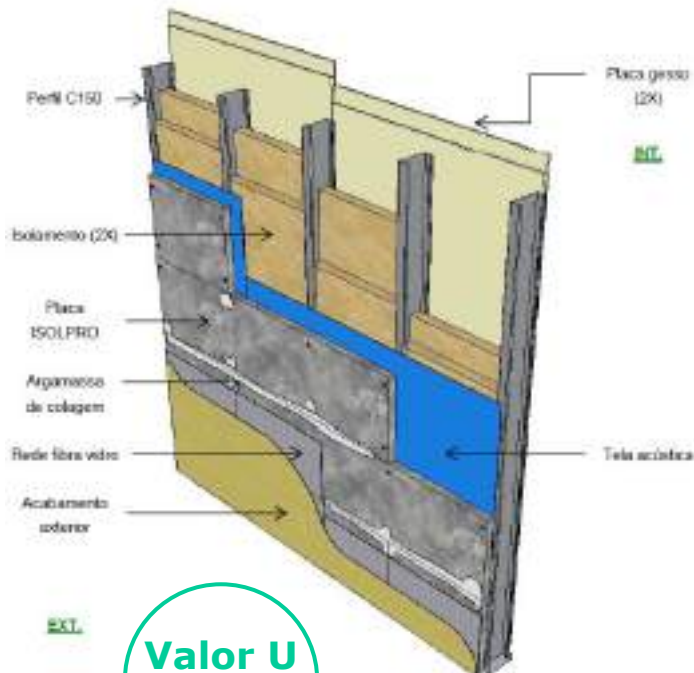
Coeficiente de transmissão térmica de referência [U - W/(m ² . °C)]			
de acordo com o REH, Decreto-Lei n.º 118/2013 - Tabela I.05B da Portaria n.º 379-A/2015			
Elemento da envolvente	Zona climática		
	I ₁	I ₂	I ₃
Elementos exteriores em zona corrente:			
Elementos opacos verticais	0,50	0,40	0,35
Elementos opacos horizontais	0,40	0,35	0,30

Desempenho térmico

Foram desenvolvidas diversas soluções à medida de cada cliente no mercado nacional

Solução de Parede Simples

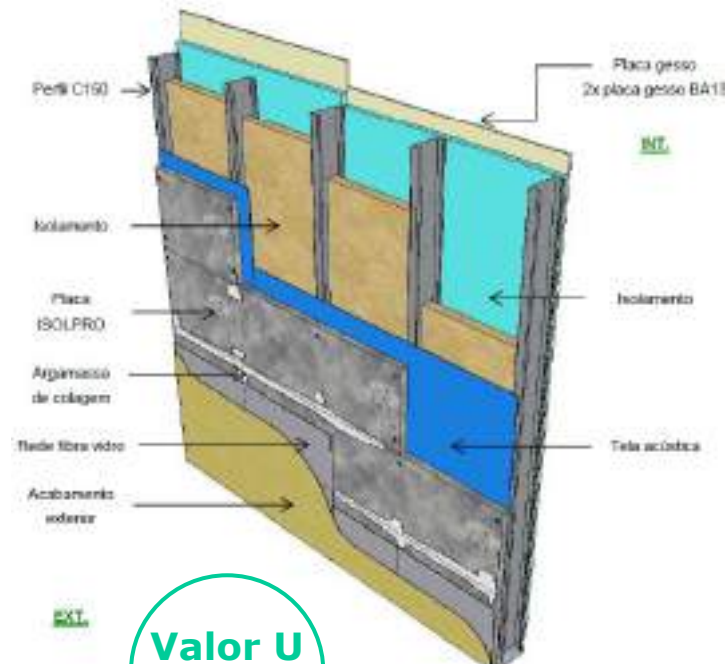
PS1 C150 MW140



Valor U
0,237*

Solução de Parede Simples

PS2 C150 MW80 XPS30



Valor U
0,314*



Com este sistema construtivo, é possível obter coeficientes de transmissão térmica inferiores às exigências regulamentares nacionais!

Sendo que, quanto mais baixo é o valor U, melhor são as prestações térmicas da solução.

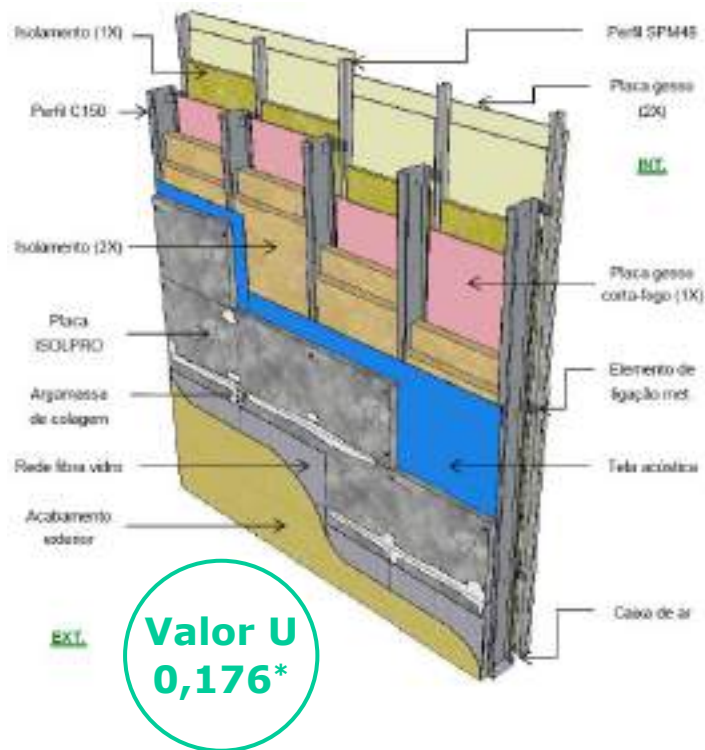
Nota*: valores obtidos através de métodos de cálculo nominais

Desempenho térmico

Garantia de total correspondência às mais rigorosas exigências europeias

Solução de Parede Exterior com Caixa de Ar

PD1 C150 M48 MW180

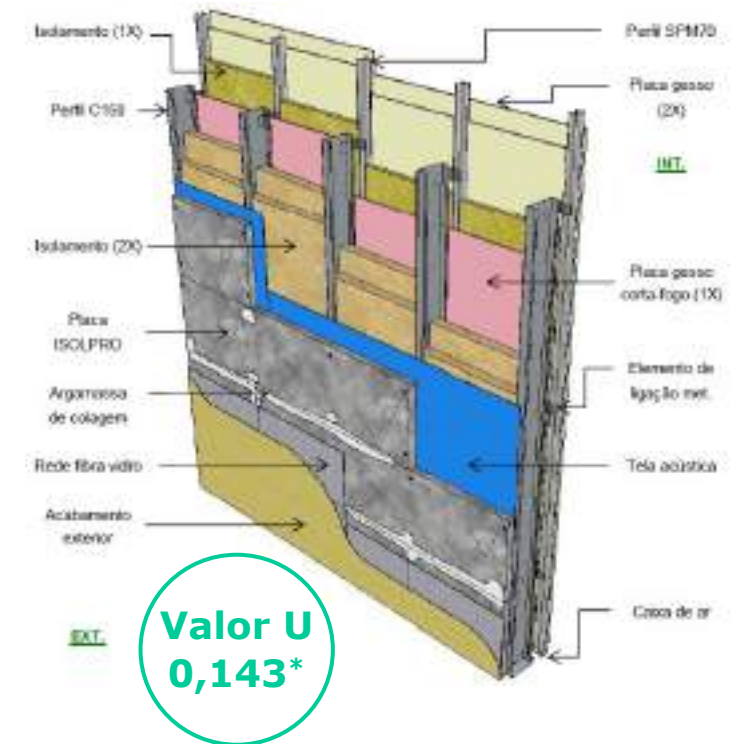


Sugestão de melhoria

Ao substituir a estrutura metálica interior **SPM48 por SPM70 da Perfisa**, é possível aplicar um isolamento de 60mm e conseguir uma **melhoria de aprox. 10%** no desempenho térmico.

Solução de Parede Exterior com Caixa de Ar

PD1 C150 M70 MW200



Nota*: valores obtidos através de métodos de cálculo nominais

Construção em LSF

Case study: Fogos de Monchique



Construção em ISOLPRO + LSF PERFISA

Case study: Fogos de Monchique

Detalhe de construção da Moradia



Construção em ISOLPRO + LSF PERFISA

Case study: Fogos de Monchique

Condição da Moradia após o Fogo (09.08.2018)



Construção em ISOLPRO + LSF PERFISA

Case study: Fogos de Monchique

Condição da Moradia após o Fogo (09.08.2018)



Construção em ISOLPRO + LSF PERFISA

Case study: Fogos de Monchique

Condição da Moradia após o Fogo (09.08.2018)



Uma evolução do compósito
ISOLPRO Light

isolpro®

light

Redução de 30% de Peso

Duplicação (2x) da Resistência Térmica

Mesma capacidade estrutural

Classificação A (Resistência ao fogo)



OBRIGADO!

Gonçalo Martins

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

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**