



Light Steel Framing

Desafios e Oportunidades da Construção em Aço Leve



APCMC



Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.

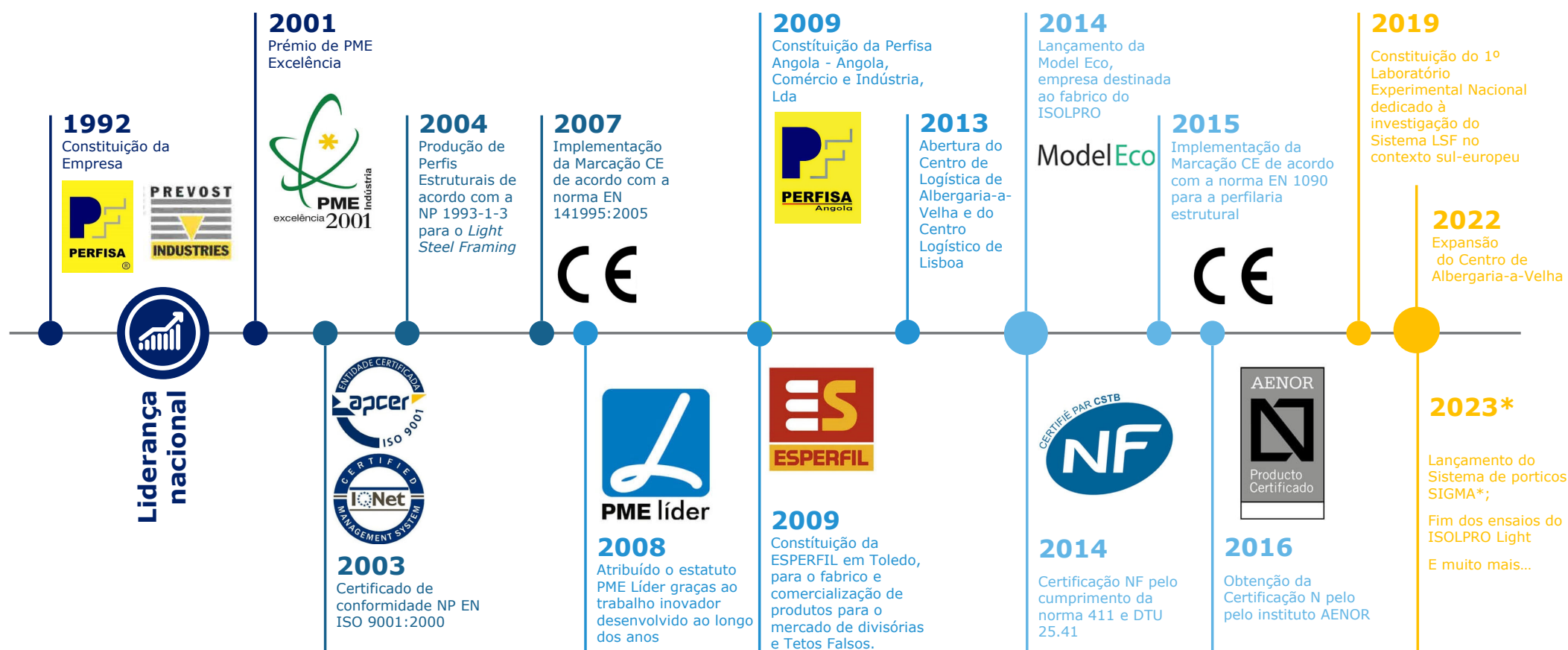
Um breve historial do grupo



+30 ANOS A
PERFILAR POR UM
FUTURO SUSTENTÁVEL

Historial

Uma breve descrição da evolução do grupo



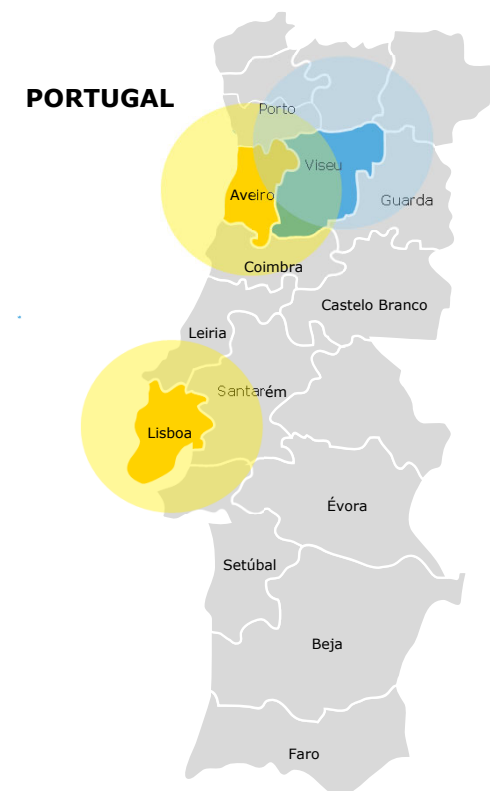
Historial

Principais indicadores do grupo

Grupo Perfisa – Key numbers

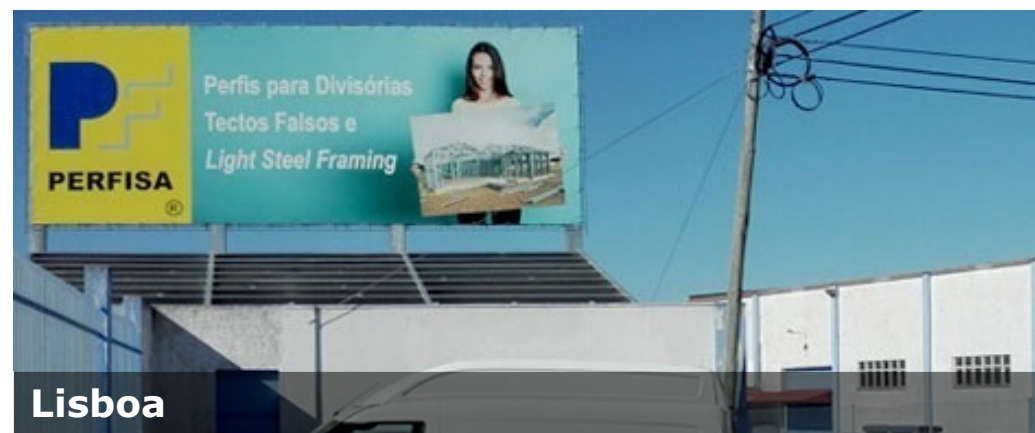


Centros nacionais



Instalações

Localização dos nossos principais centros





Light Steel Framing
Soluções Construtivas em Aço Leve

Light Steel Framing

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

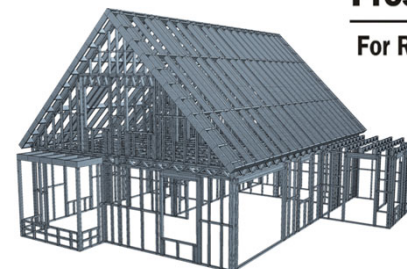
*Construção em
Aço Laminado
a Quente*

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



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

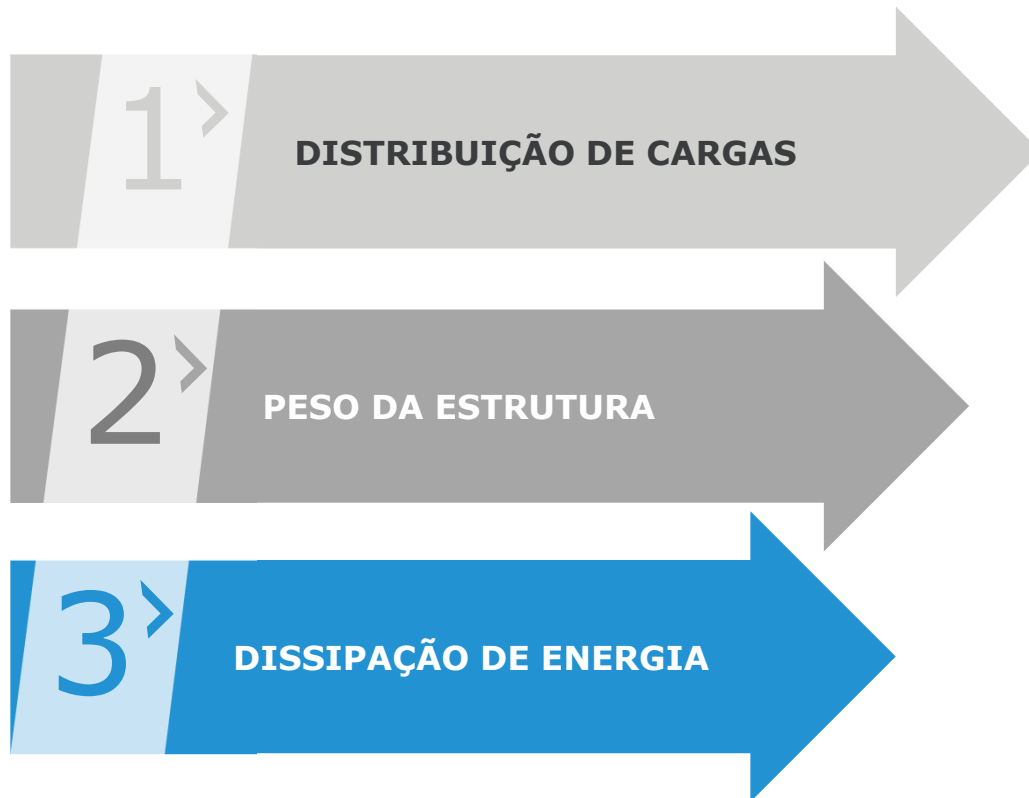


Sustentável

- 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

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-CO₂.
- Satisfazer os desejos de hoje sem comprometer gerações futuras;

Principais componentes da construção LSF

Exemplo construtivo LSF



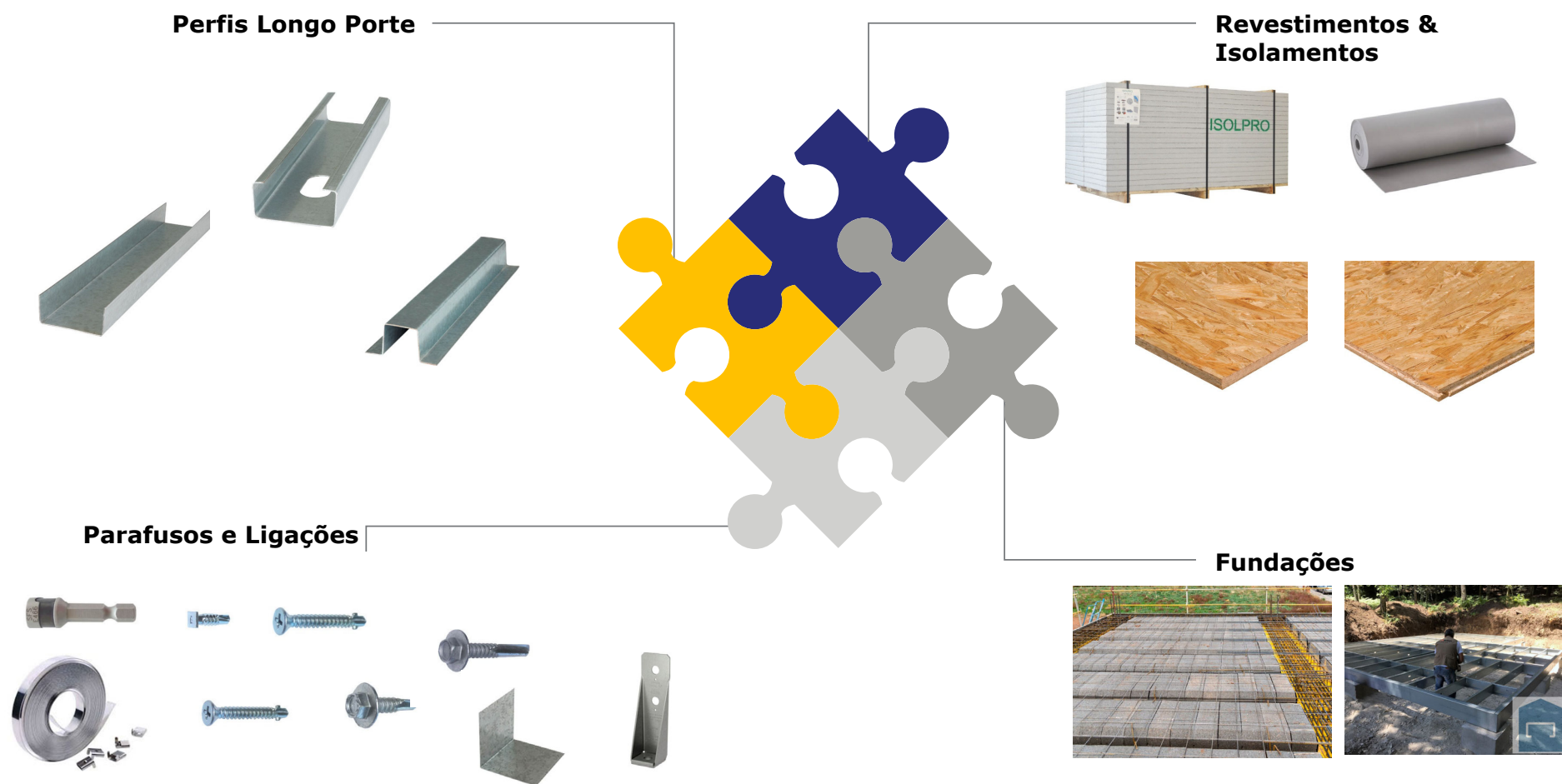
Gama de Produtos para a Construção

Atualmente a gama de soluções LSF está dividida em 4 vertentes



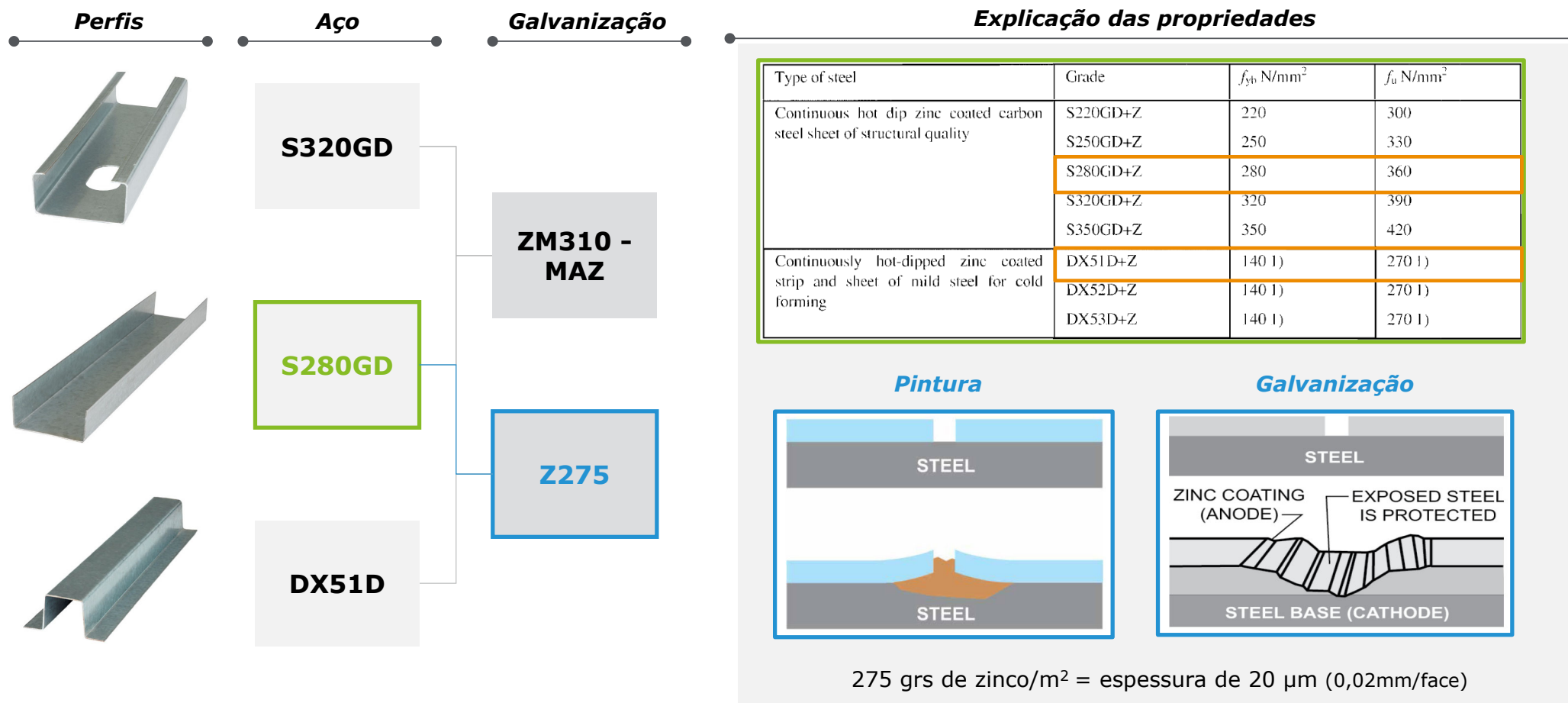
Componentes da estrutura de um Edifício

Um edifício em LSF pode ser dividido em 4 componentes estruturais primários



Principais componentes da construção LSF

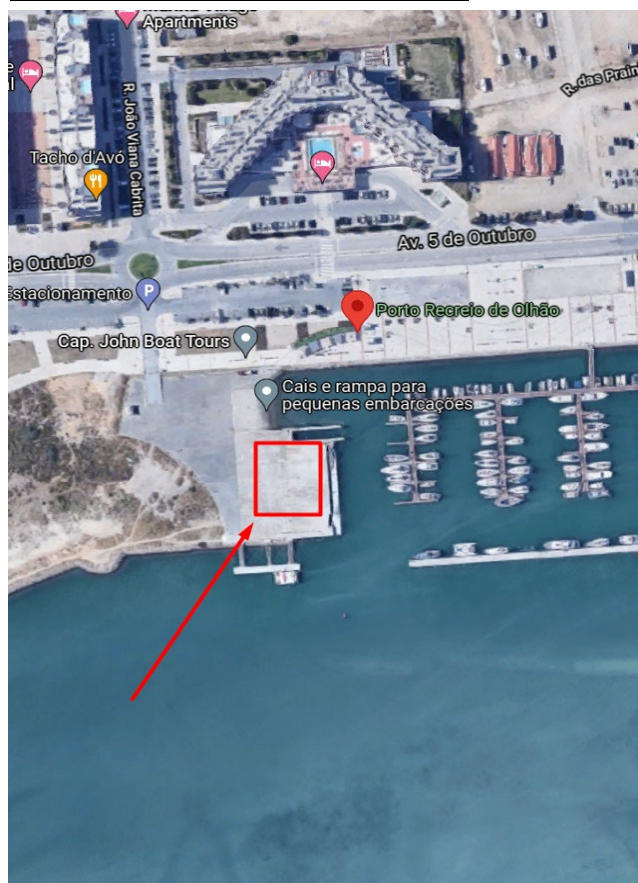
O aço galvanizado



Principais componentes da construção LSF

O aço galvanizado

Porto de Recreio de Olhão, Faro



Fotografia gentilmente cedida pela Serviplaco



Fotografia gentilmente cedida pela Serviplaco

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

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

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

Moradia com estrutura mista em Betão Armado– Penafiel



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Moradia com estrutura mista em Betão Armado– Penafiel

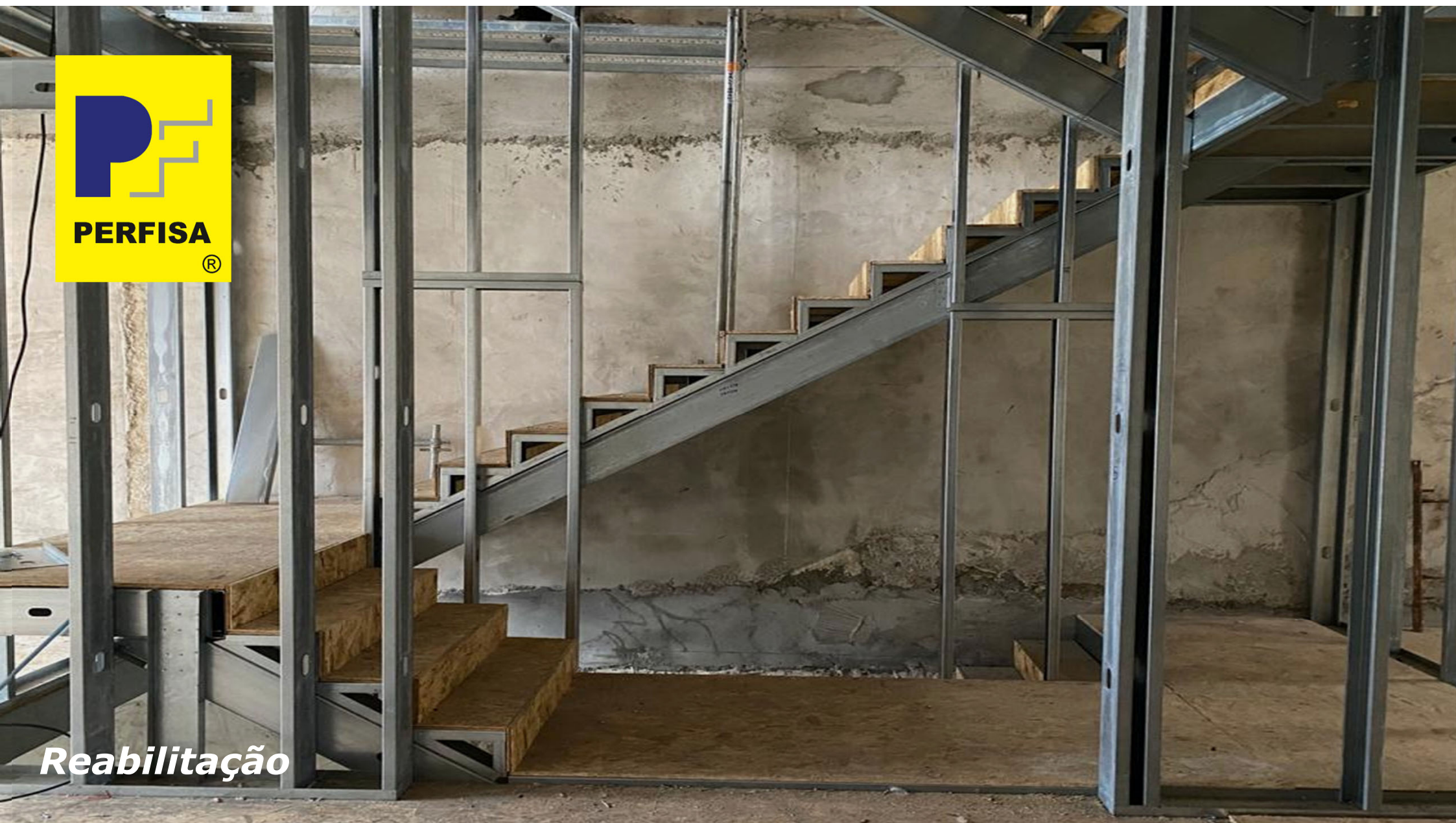


Construção em LSF

Exemplificação de obras

Morada com estrutura mista em Betão Armado– Penafiel





Reabilitação

Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Recuperação de Palácio da Valada e Azambuja – Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

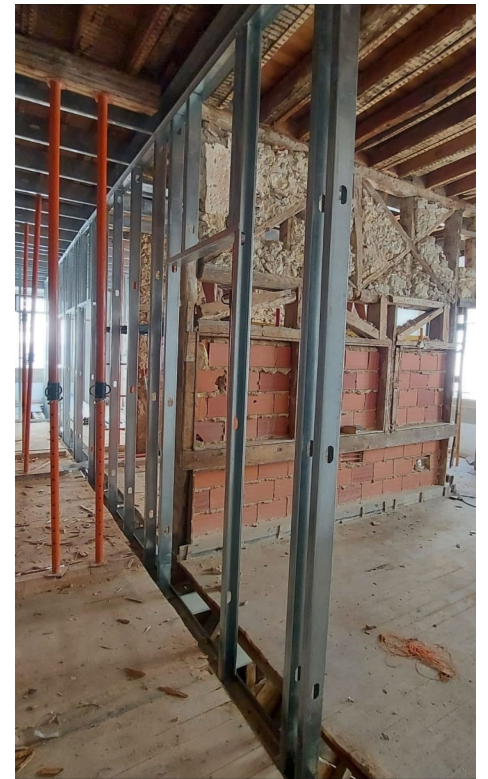
Reabilitação Rua Aurea (Lisboa) – Construtor: Blink House



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)





Ampliação

Construção em LSF

Exemplificação de obras

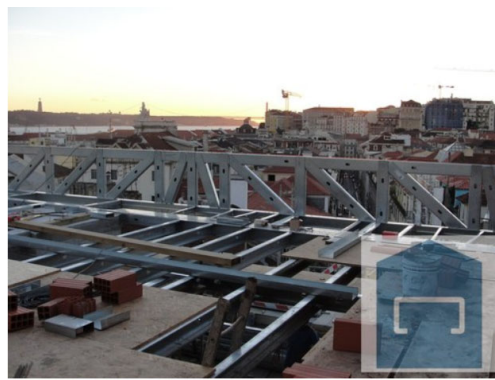
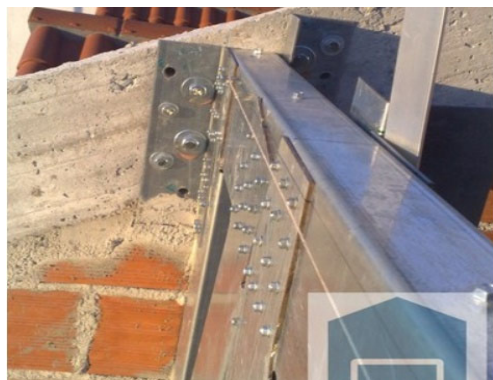
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

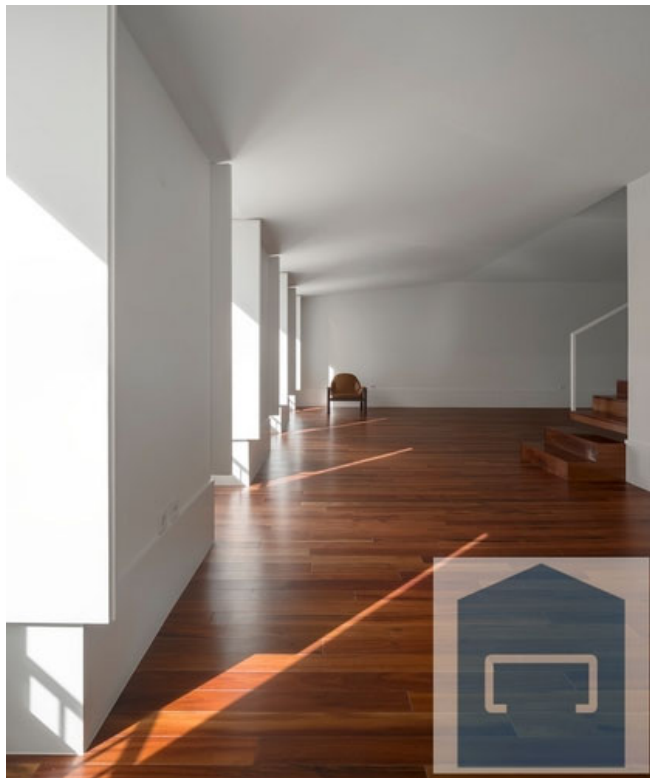
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

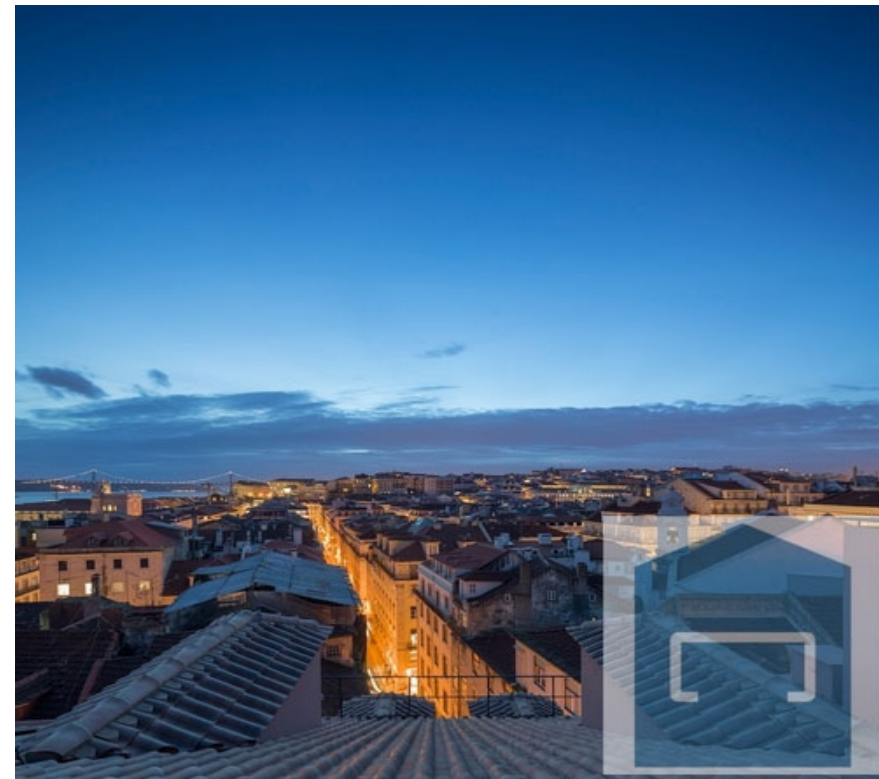
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

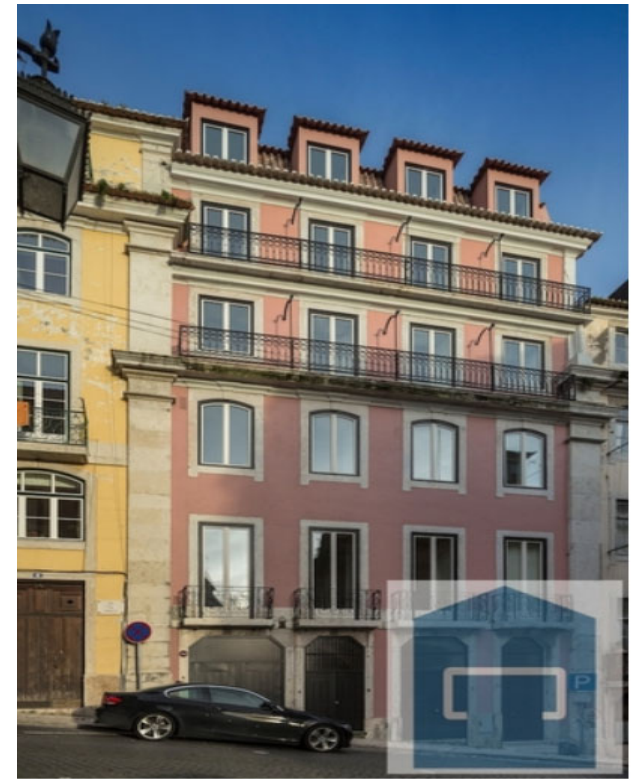
Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Reabilitação e Ampliação – Rua da Padaria, Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Ampliação de 2 pisos em Edifício Habitacional, Póvoa do Varzim



Construção em LSF

Exemplificação de obras

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



Construção em LSF

Exemplificação de obras

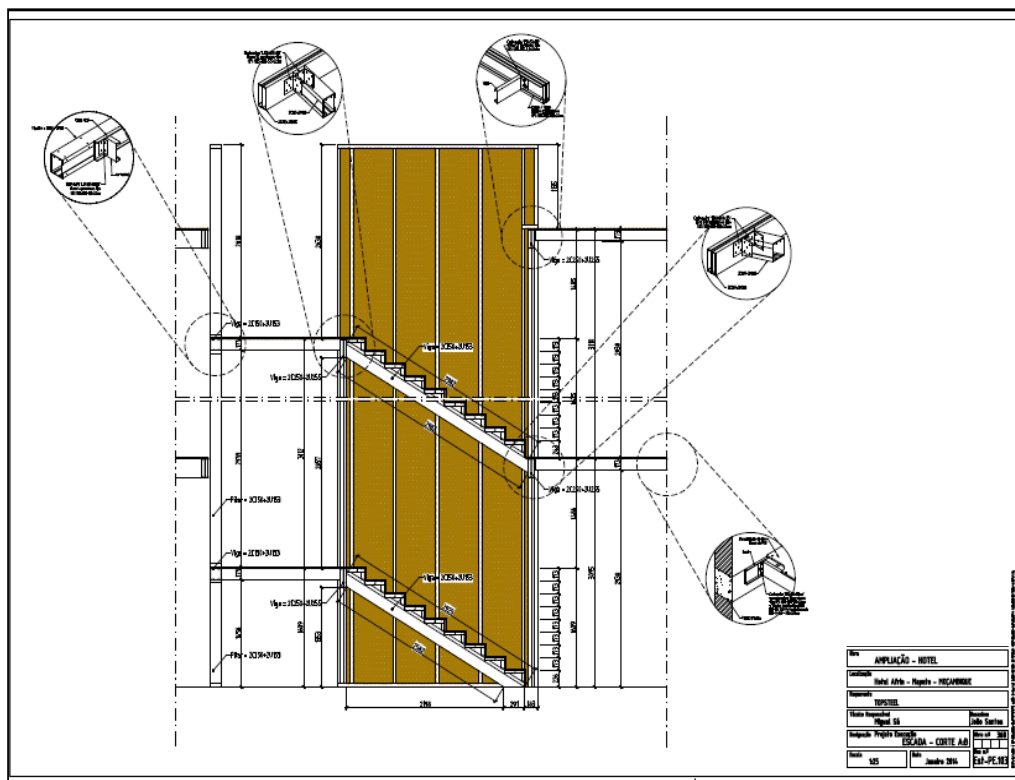
Ampliação de Hotel 5* (5 pisos) – Maputo, Moçambique



Construção em LSF

Exemplificação de obras

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



Construção em LSF

Exemplificação de obras

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



Construção em LSF

Exemplificação de obras

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

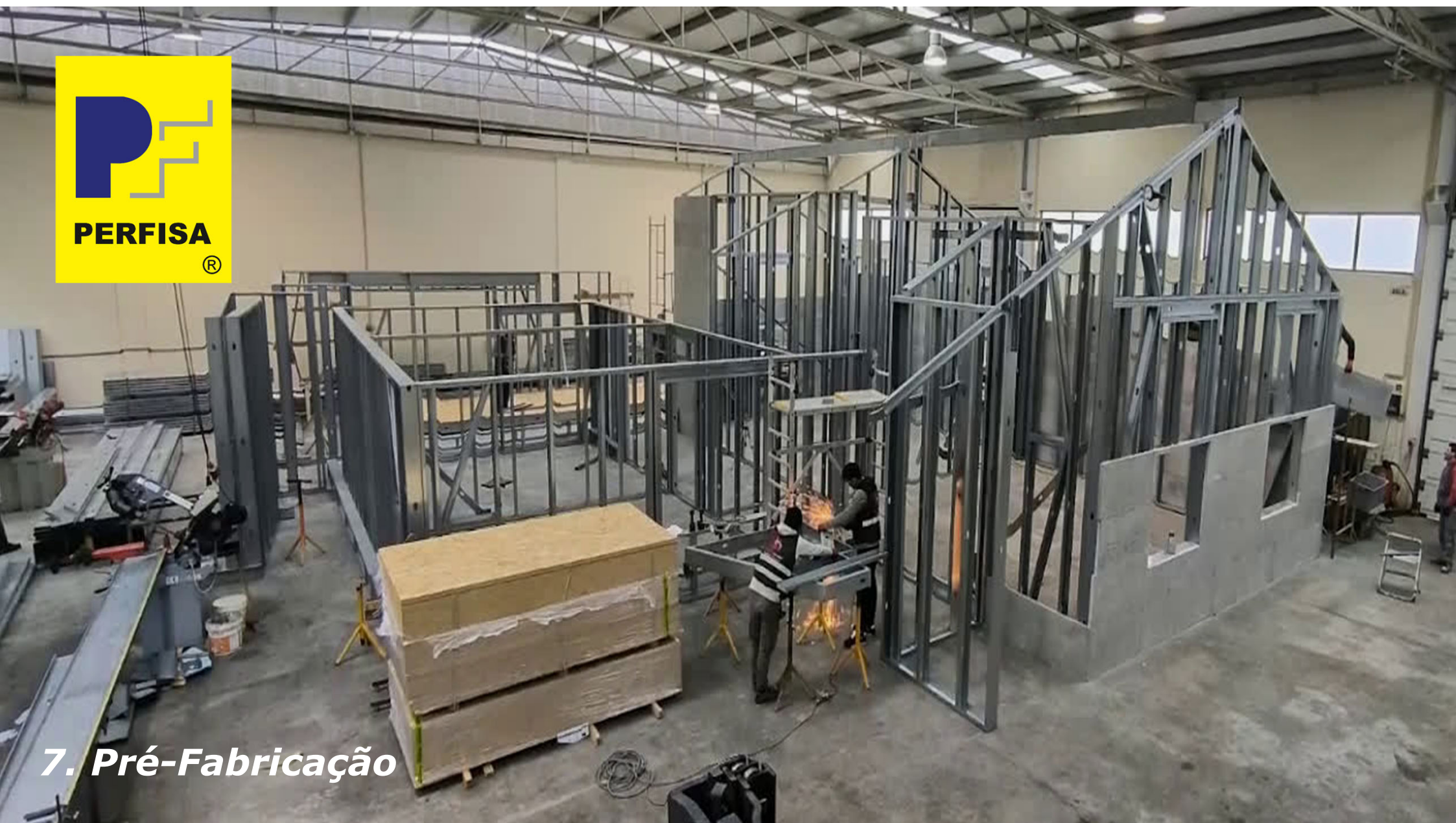


Construção em LSF

Exemplificação de obras

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





7. Pré-Fabricação

Construção em LSF

Exemplificação de obras de rápida execução

Ampliação Pré-fabricada – Paredes, Porto



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Maternidade Luís Mendes da Graça - Hospital Santa Maria - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras

Maternidade Luís Mendes da Graça - Hospital Santa Maria - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras de rápida execução

Maternidade Luís Mendes da Graça - Hospital Santa Maria - Lisboa



Construção em LSF

Exemplificação de obras de rápida execução

Moradias, Praia dos Salgados, Algarve



Construção em LSF

Exemplificação de obras de rápida execução

Moradias, Praia dos Salgados, Algarve



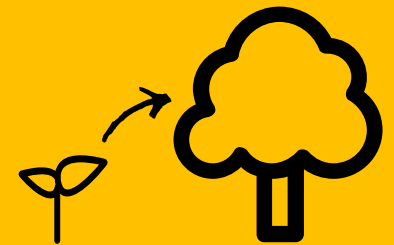
Construção em LSF

Exemplificação de obras de rápida execução

Moradias, Praia dos Salgados, Algarve



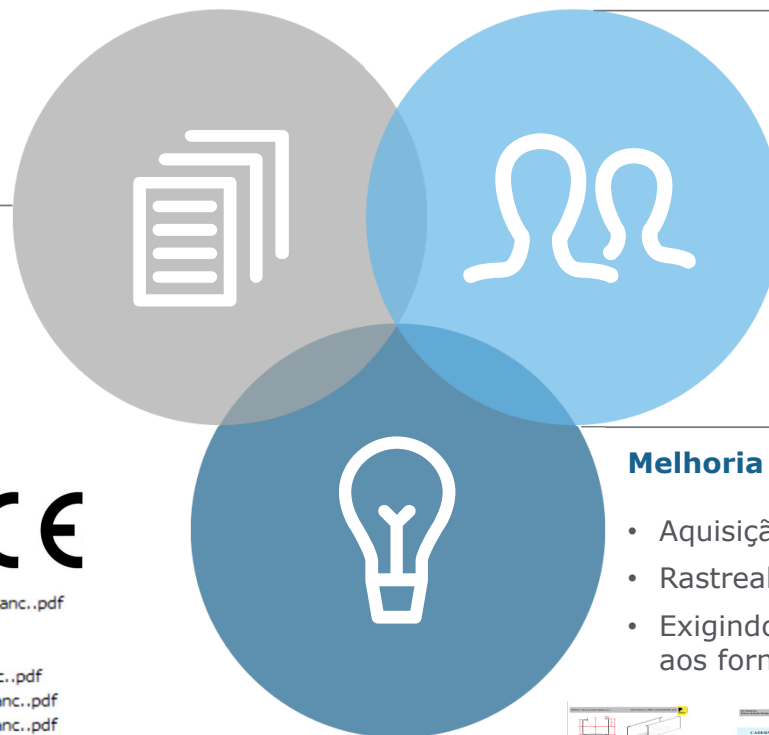
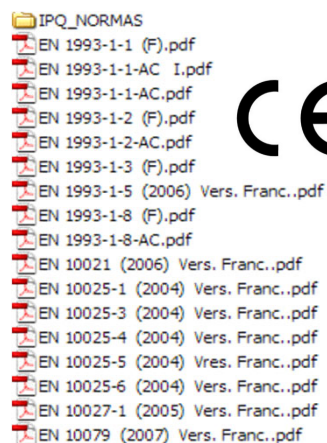
MAIS DO QUE PERFIS, SOLUÇÕES



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:

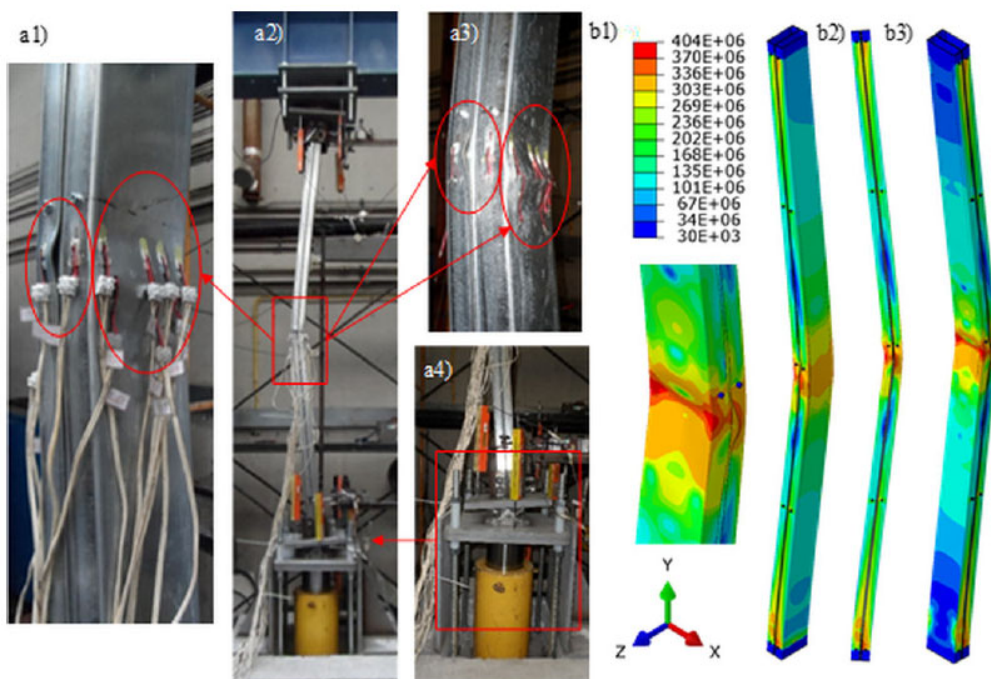


Figura 14: Comparação entre os modos de instabilidade à temperatura ambiente obtidos experimentalmente e numericamente para as colunas rotuladas de secção 2R

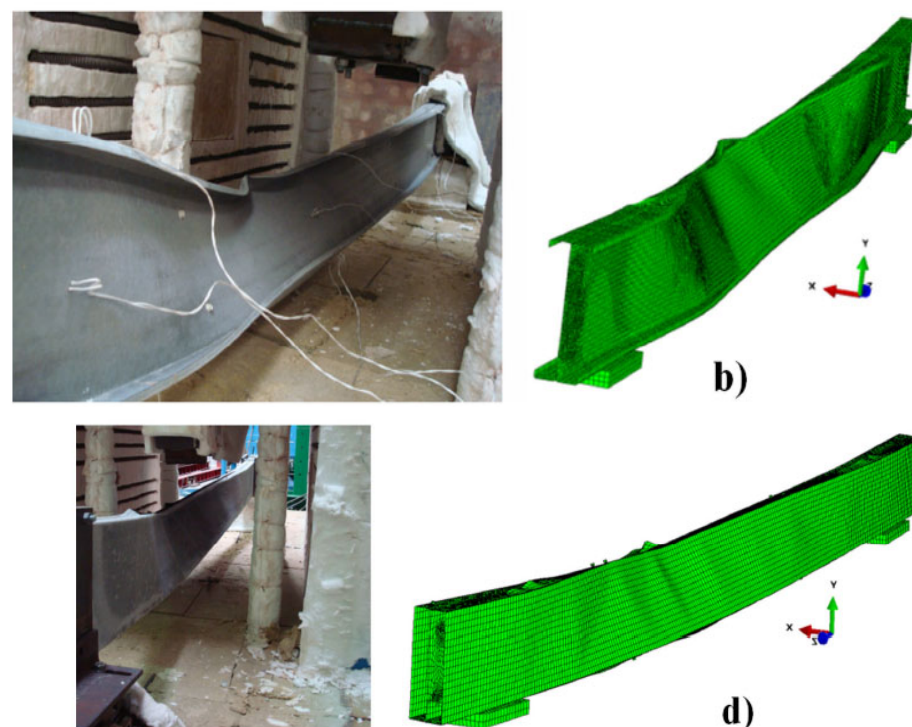


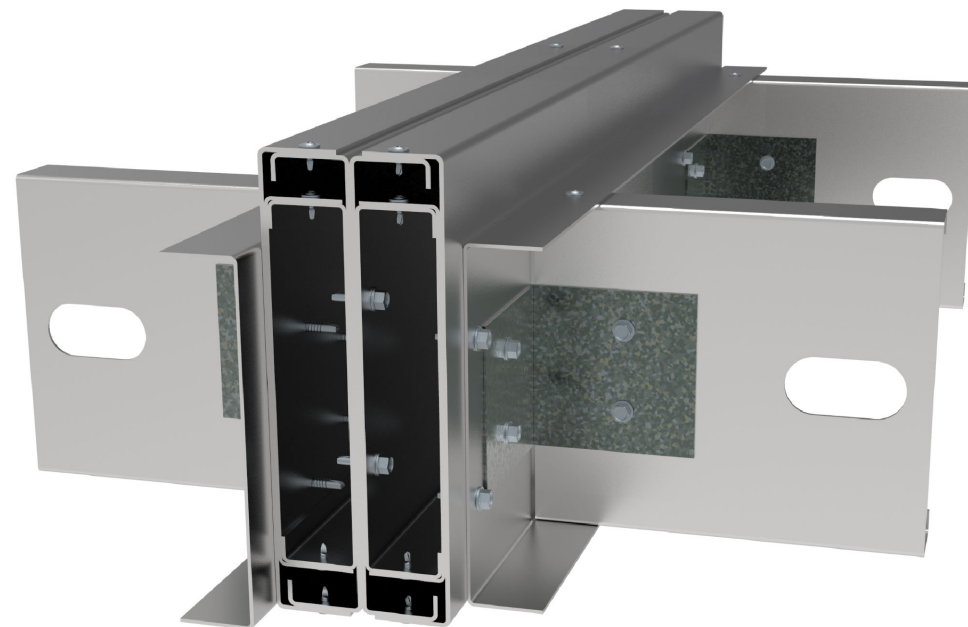
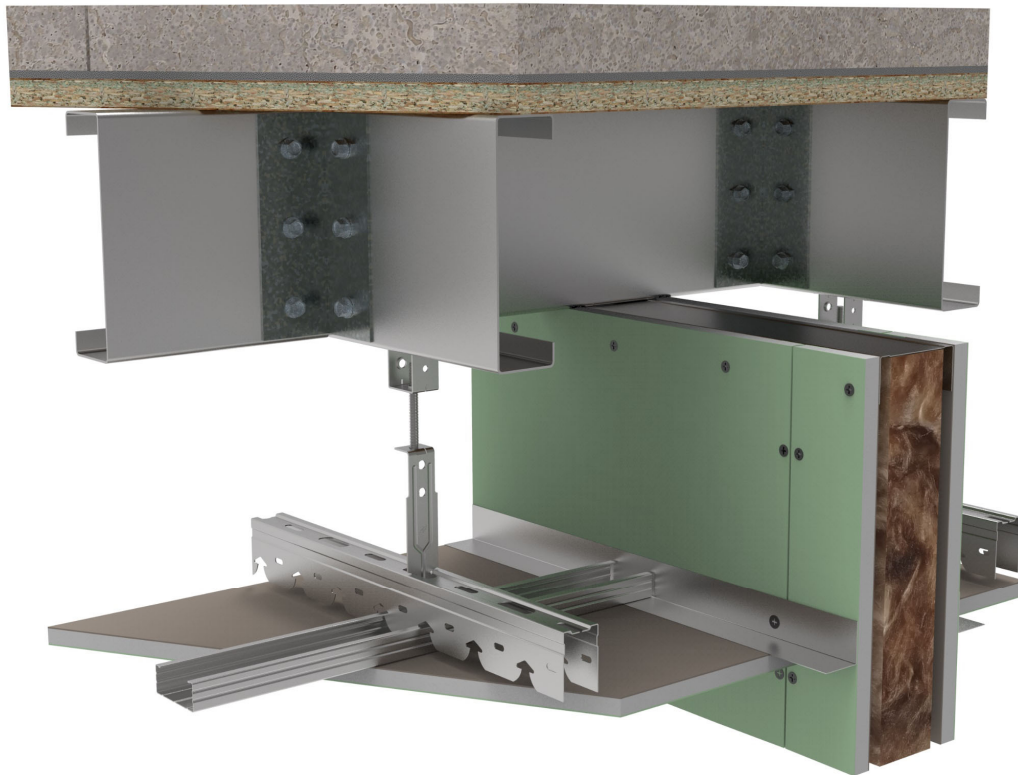
Figura 12: Comparação entre os modos de instabilidade em situação de incêndio obtidos experimentalmente e numericamente para as vigas C (a), I (b), R (c) e 2R (d)

© 2020. Para mais informações, por favor contacte Perfisa – Fábrica de Perfis Metálicos S.A.

70

Renovação da Documentação Técnica

Facilitação da fiscalização em Obra



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^a, Romeu S. Vicente^a, Ricardo M.S.F. Almeida^{b,c} e Gonçalo E.A. Martins^d

^a *Riscos e Sustentabilidade na Construção (RISCO) – Universidade de Aveiro*
^b *Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Departamento de Engenharia Civil*
^c *CONSTRUCT'LFS – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*
^d *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].

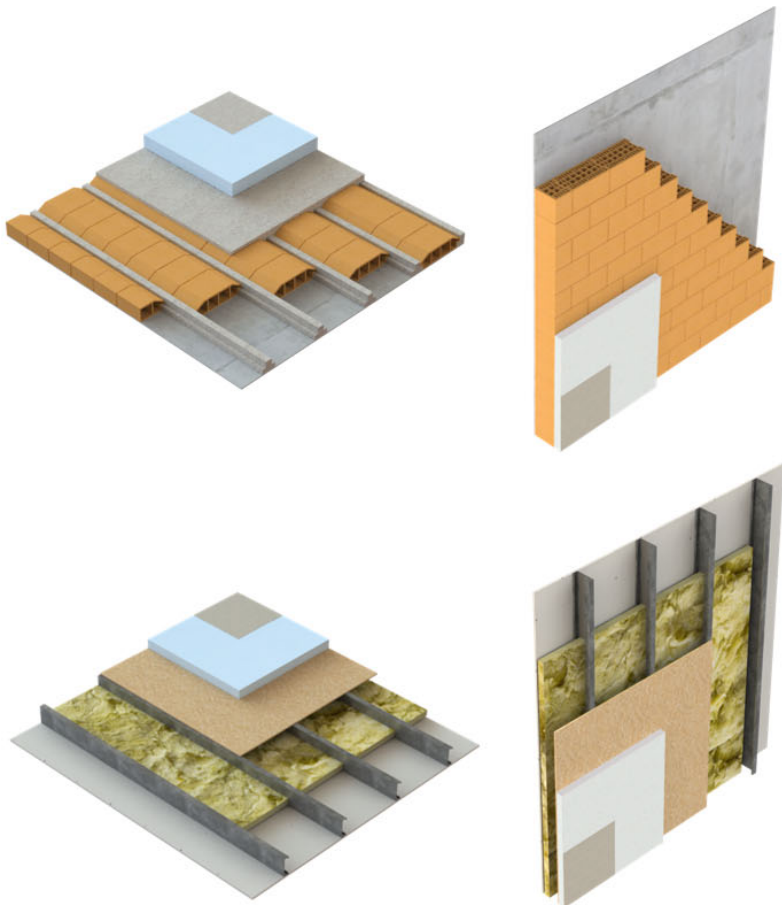
Esta difusão é catalizada pelas vantagens intrínsecas ao sistema construtivo ao longo do ciclo de vida dos edifícios [2][3], destacando-se o seu potencial para responder às exigências atuais relativas ao desempenho energético de edifícios e sustentabilidade no setor da construção.

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



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

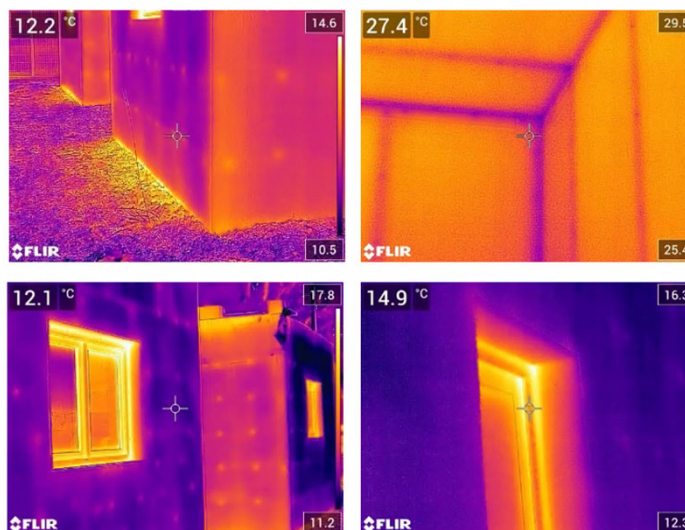
Melhoria contínua

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



Pontos de Infiltração

Deteção de pontos singulares de fraca estanquidade ao ar



Termografia

Deteção de heterogeneidades relevantes na envolvente exterior das células de teste

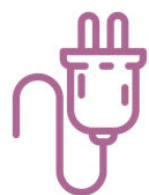


Blower Door

Quantificação da estanquidade ao ar das células de teste

Módulos de Investigação LSF

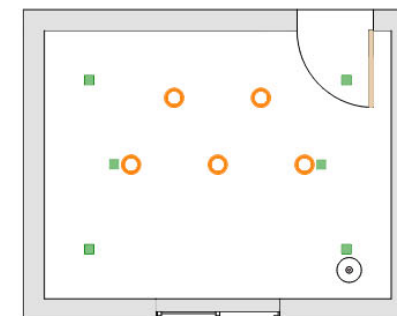
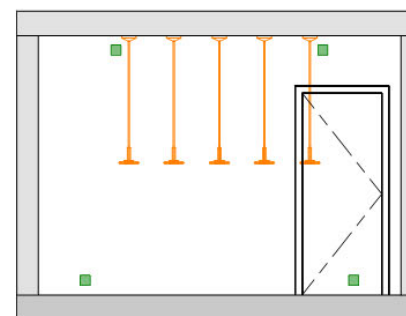
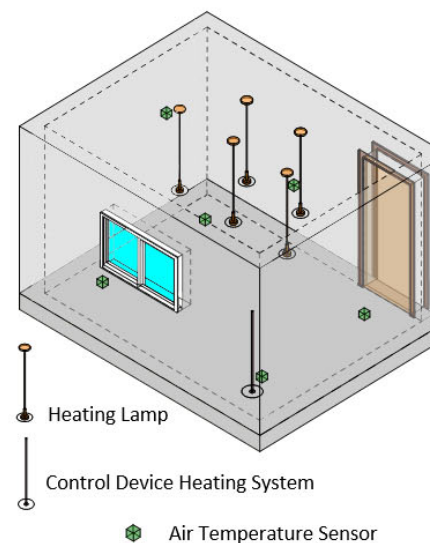
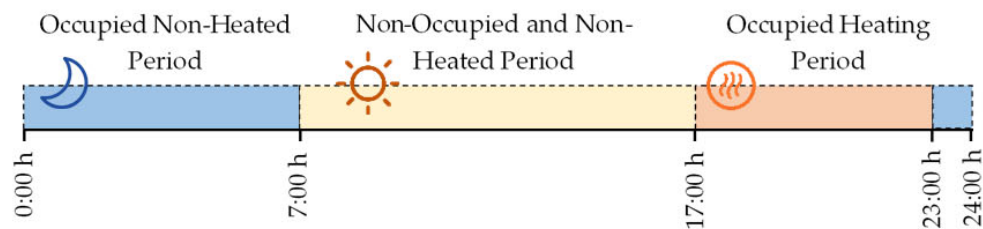
Comparação entre módulos experimentais



Energia para Aquecimento (Setup 3)

Configuração Experimental

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



Módulos de Investigação LSF

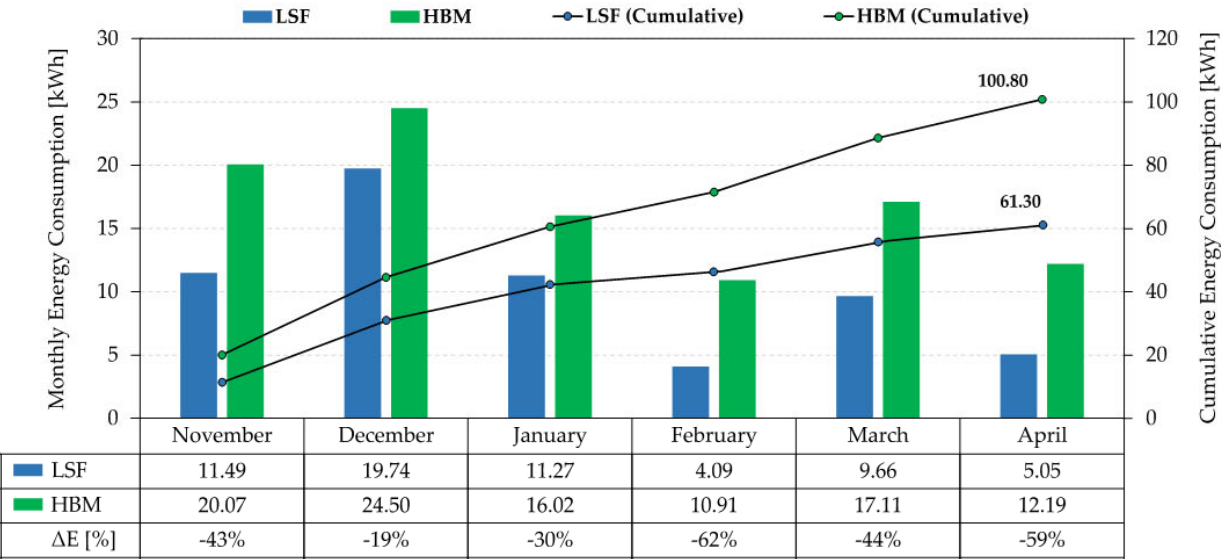
Comparação entre módulos experimentais

- 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

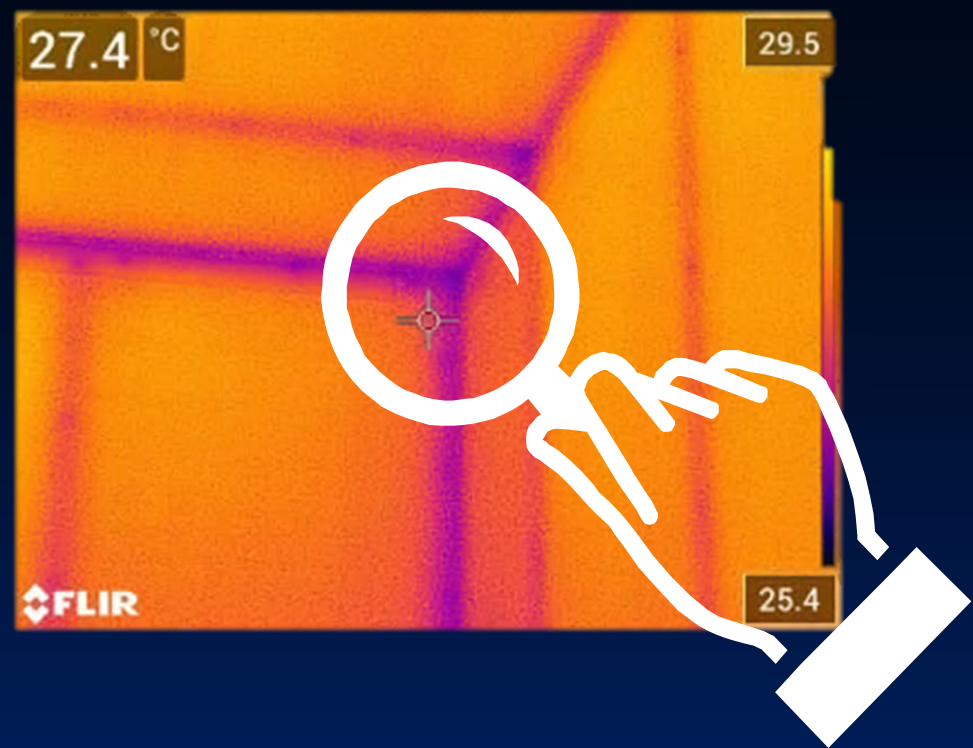
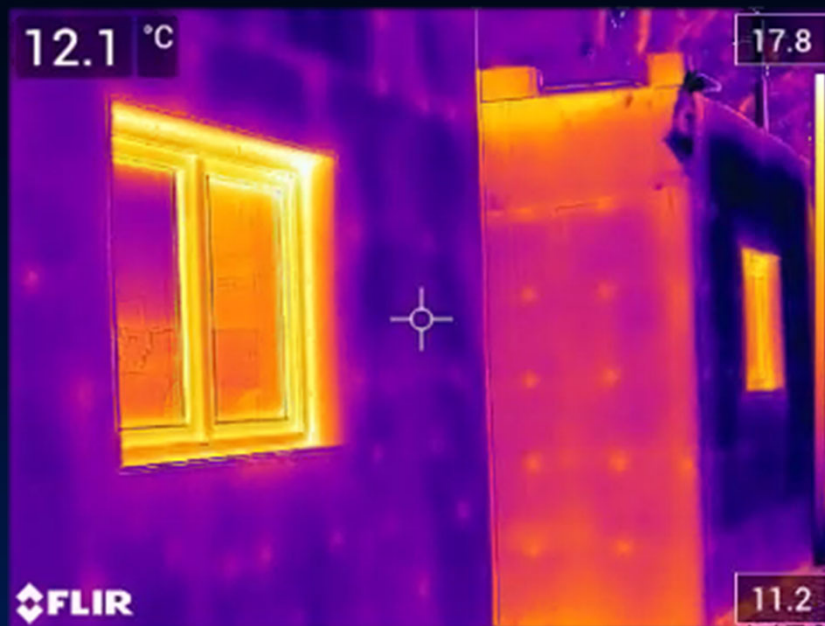
LSF – 61.30 kWh



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.

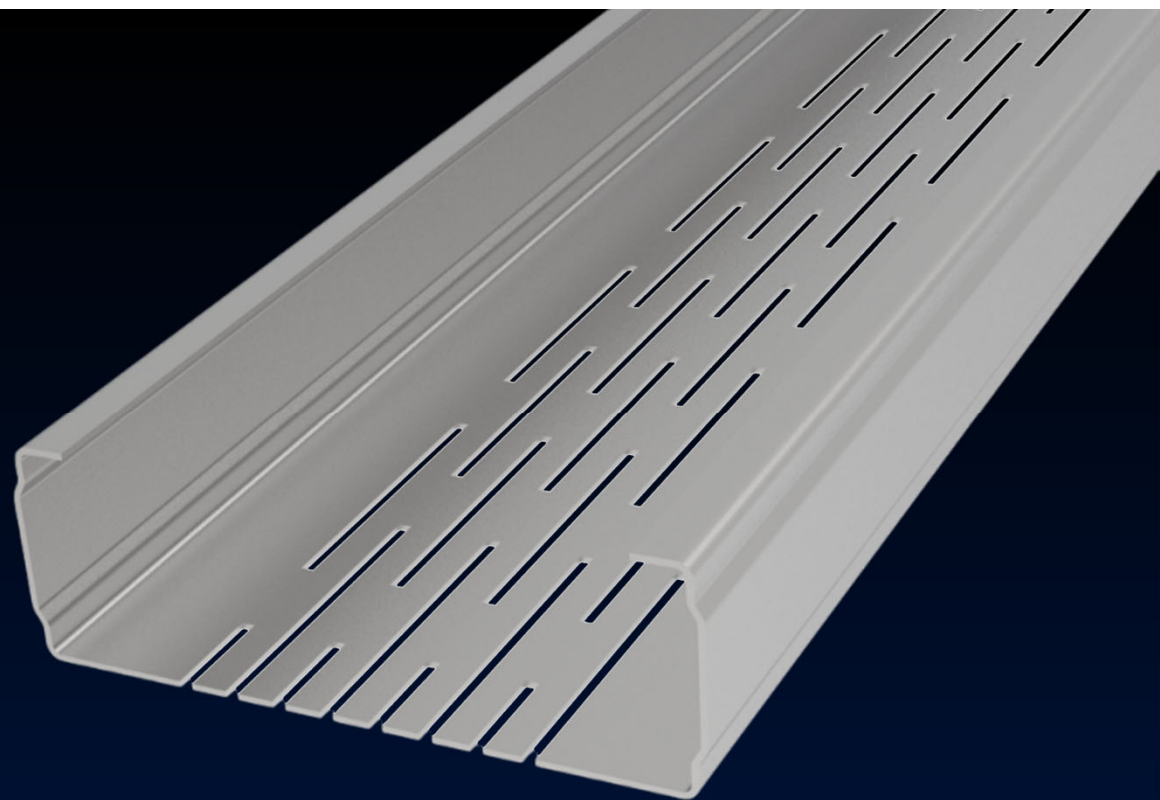
Em cada desafio há uma oportunidade...

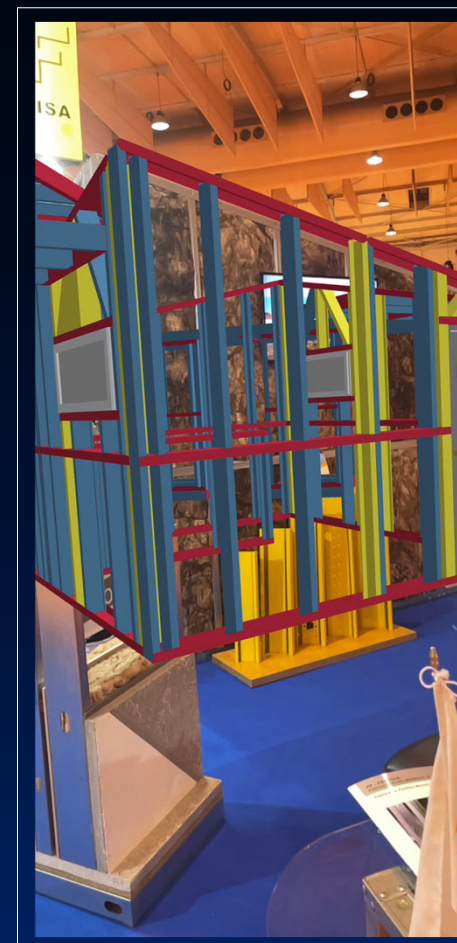


**INOVAR
É REDUZIR
AS PONTES
TÉRMICAS SEM
ADICIONAR 1g
DE ISOLAMENTO**

NOVO SISTEMA

thermosteel®





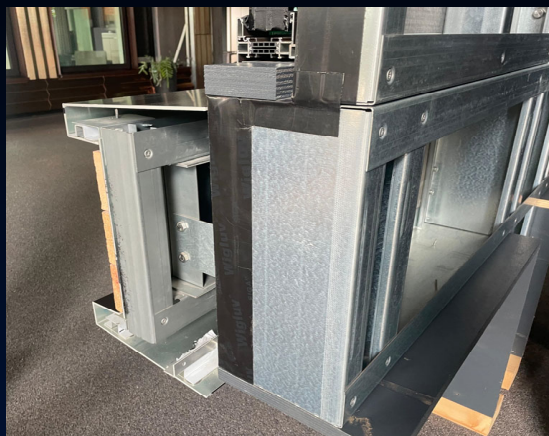
thermosteel[®]

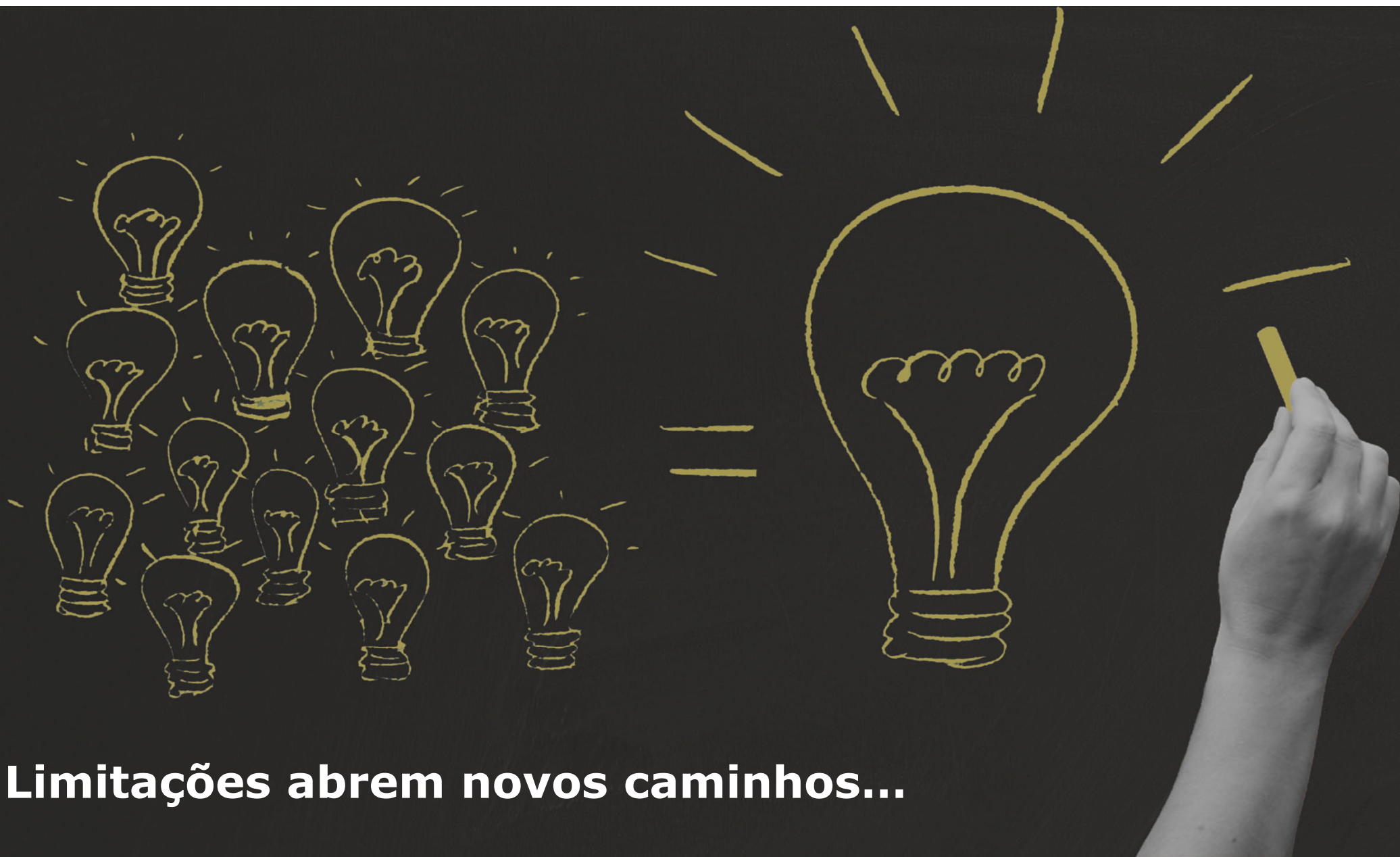
Construção de Moradia @ Corunha



thermosteel[®]

Renovação Fachadas @ Países Baixos





Limitações abrem novos caminhos...

The image shows three large, rectangular stacks of white, perforated insulation panels (LSF PERFISA) arranged in a row on a dark asphalt surface. Each stack is secured with dark vertical straps. The word 'ISOLPRO' is printed in large, light-colored letters on the side of each stack. In the background, there are green trees and a blue sky with scattered white clouds. The overall scene is outdoors, likely at a construction or storage site.

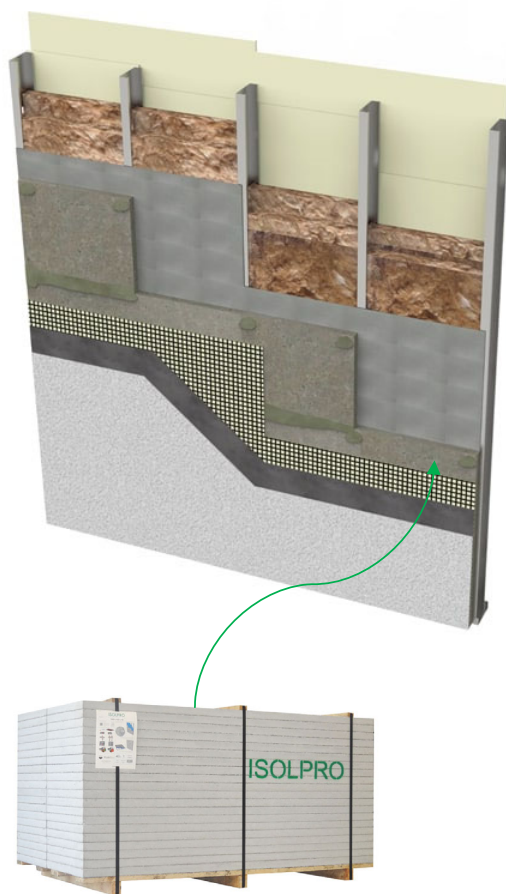
isolpro
by ModelEco

Isolamento Térmico e Acústico

Soluções alternativas de alto desempenho em sistemas LSF PERFISA

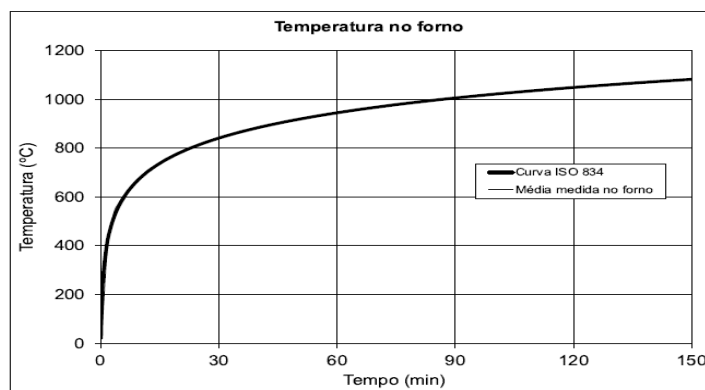
Painel ISOLPRO

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)**



Avaliação Técnica Europeia

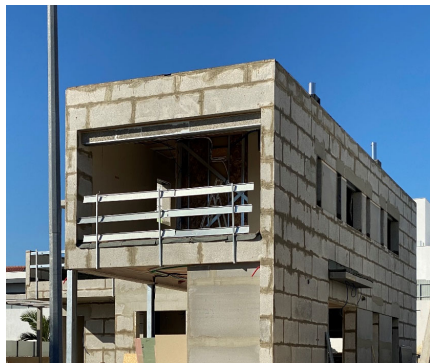
Designação comercial do produto de construção
Trade name of the construction product

ISOLPRO

“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”

Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra



Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra

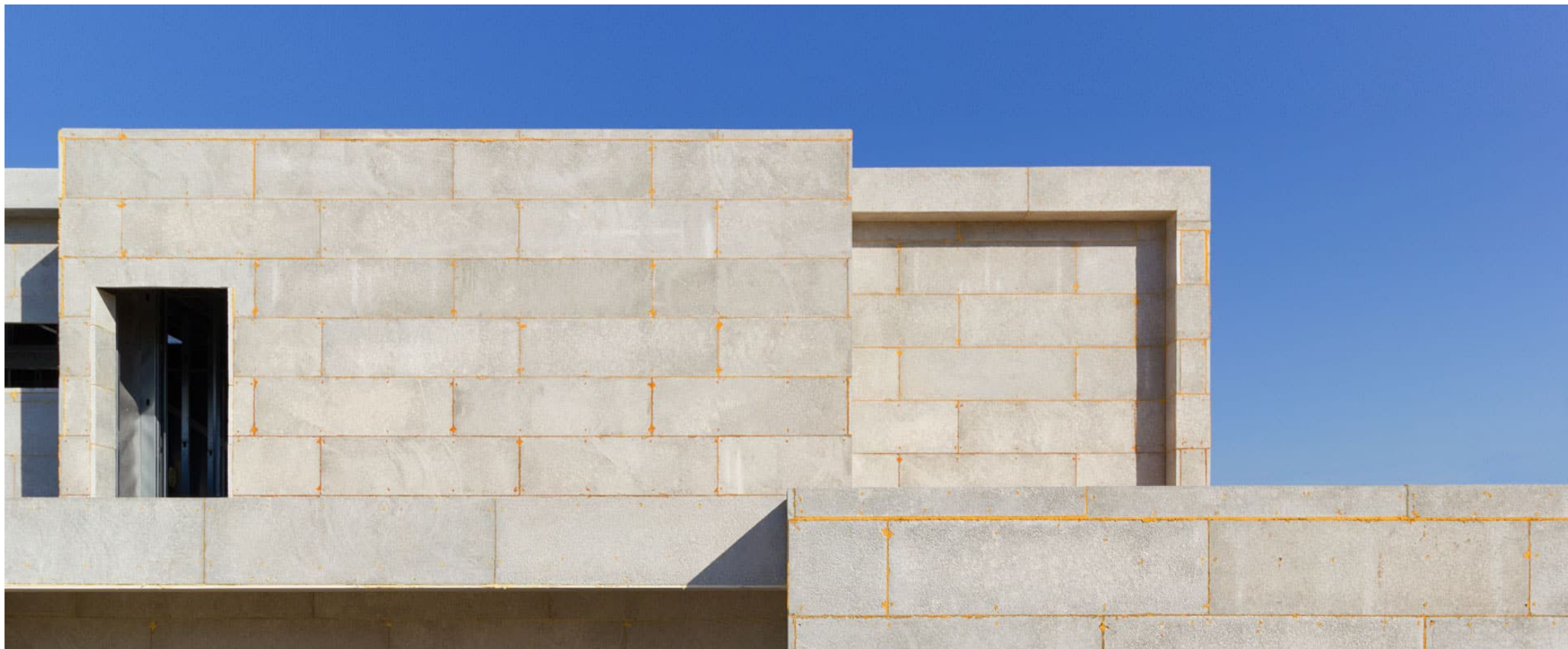
Moradia Lagoa - Algarve



Aplicação de ISOLPRO

Exemplo de aplicação dos painéis em obra

Moradia Redondos, Fernão Ferro - Seixal



Construção em LSF

Case study: Fogos de Monchique



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)



**NÃO HÁ BELA
SEM SENÃO**

DEPENDÊNCIA FÓSSIL PARA CONFORTO

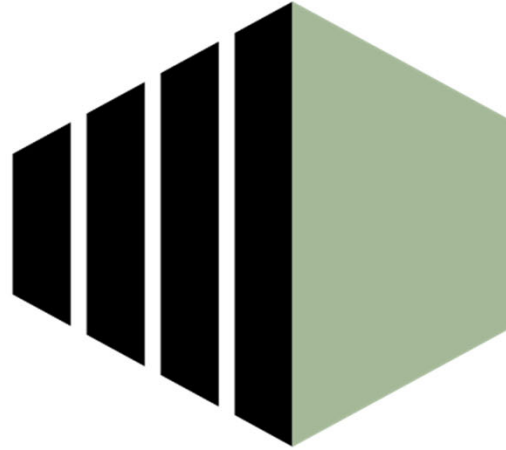


UMA NOVA SOLUÇÃO DE FACHADA



Não há Bela sem Senão





SKINIUM[®]

THE WALL SYSTEM



PERFISA[®]



Gypotec
IBÉRICA

AMORIM
CORK
SOLUTIONS

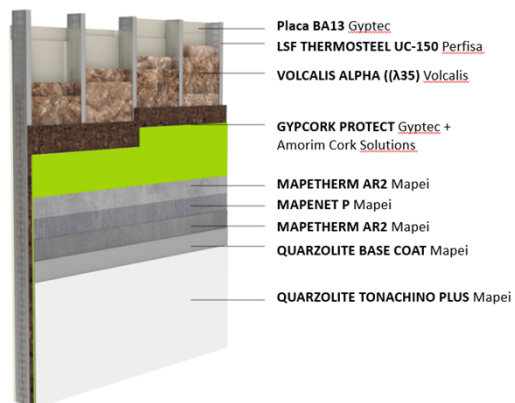


MAPEI[®]



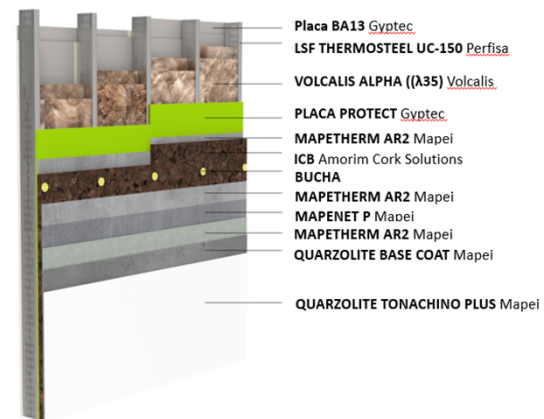
SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS1

Gypcork Protect/Acabamento Barrado



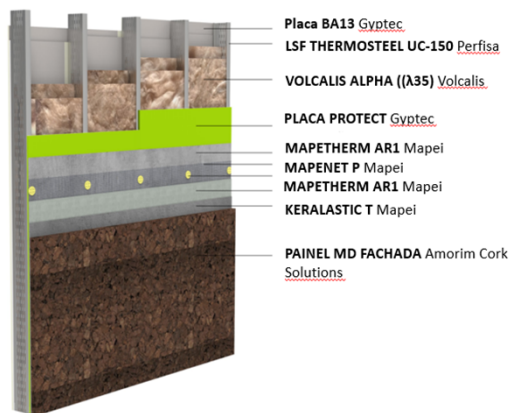
SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS2

ICB/Acabamento Barrado



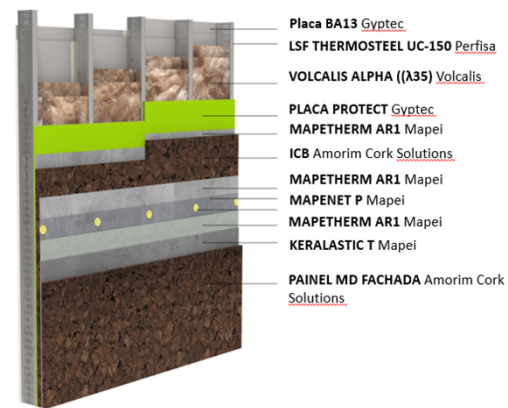
SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS3

MD Fachada à Vista



SISTEMA DE FACHADA LEVE SKINIUM WS4

ICB Barrado + MD Fachada à Vista

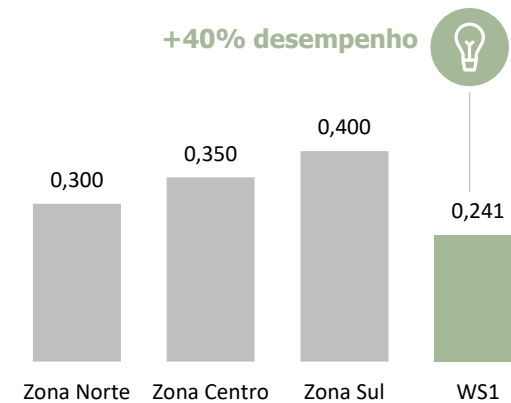


CONFORTO, SEM COMPROMISSOS

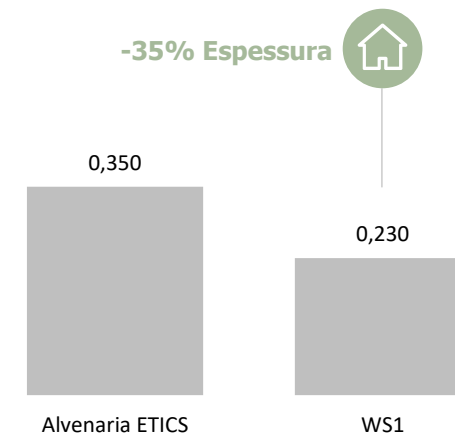
Simulação WS1
(Temperatura Geral °C)



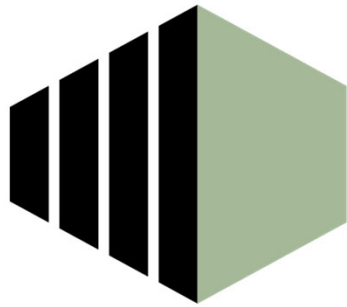
Exigência Fachadas (I)
Valor U ($\text{W/m}^2\text{°C}$)



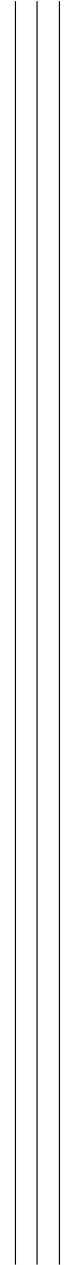
Espessura Fachadas
(metros)



*Valores obtidos por simulação numérica



SKINIUM®
THE WALL SYSTEM



LANÇAMENTO DO SISTEMA

Tektónica 2025, FIL – Lisboa

Auditório SKINIUM:

Solução Pré-Fabricada, Offsite



LANÇAMENTO DO SISTEMA

Tektónica 2025, FIL – Lisboa

Auditório SKINIUM:

Solução Pré-Fabricada, Offsite

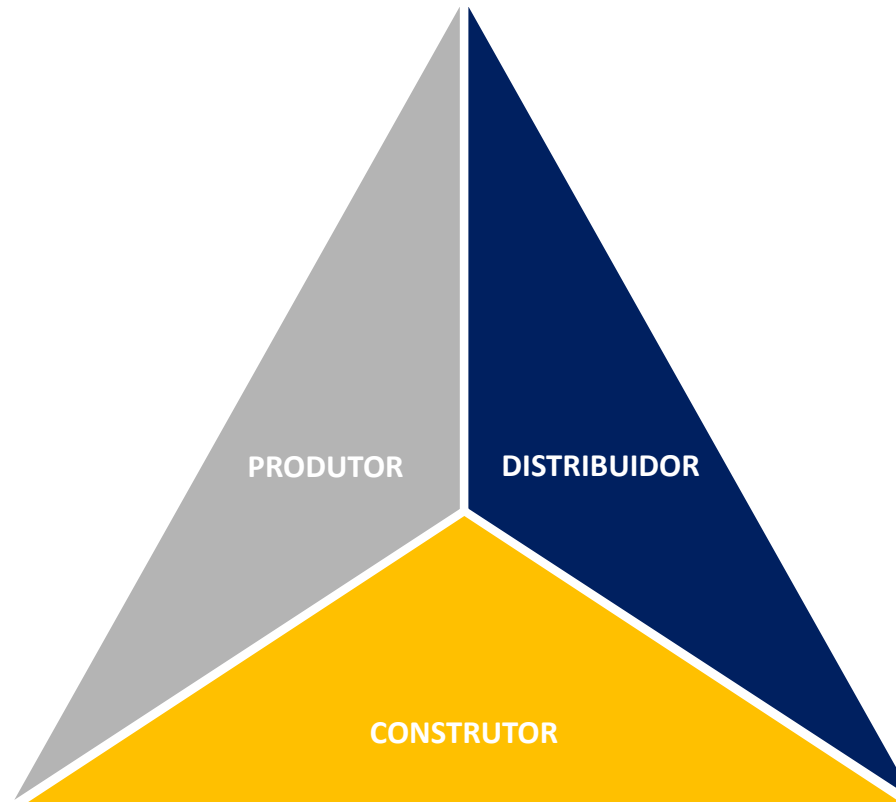




Desafios e Oportunidades da Construção Pré-Fabricada

Triónimo da Construção

Como honrar a décadas de tradição numa sociedade em fluxo?



Qual o Papel da Distribuição num Futuro Pré-Fabricado ?



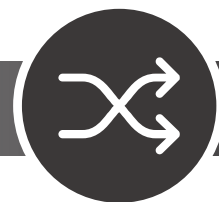
TENDÊNCIAS

- Fatores-chave: escassez de mão-de-obra, rapidez, circularidade;
- Transição para uma construção industrializada, digital e sustentável.
- Crescimento de sistemas construtivos alternativos na Europa.
- Portugal: oportunidades em turismo, habitação modular e reabilitação urbana.



PRÉ-FABRICAÇÃO

- Sistemas versáteis: de projetar, fabricar e montar com precisão.
- Integração digital (BIM → CNC → montagem).
- Redução até 50% no tempo de obra e desperdício mínimo.
- Compatível com materiais habituais: gesso, madeira, cortiça e isolamentos.
- Oportunidade: fornecimento planeado e de maior valor acrescentado.



SUSTENTABILIDADE E CIRCULARIDADE

- Aposta em materiais recicláveis — ciclos fechados.
- Alta eficiência energética e térmica.
- Redução da pegada de carbono: menos transporte, resíduos e consumo de água.
- Integração com materiais de baixo impacto carbónico;
- Contribuição para certificações LEED, BREEAM;



DISTRIBUIDOR

- **Evolução:** de fornecedor para parceiro tecnológico e logístico.
- **Desafios:** novas formas de venda, stocks especializados, formação técnica, integração digital.
- **Oportunidades:** kits de sistemas completos, serviços técnicos e apoio a projetistas.
- **Distribuição:** o vetor de aceleração da construção;



OBRIGADO!

Gonçalo Martins

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

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**