

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO

MODIKO[®]
MODULAR CONSTRUCTION TECHNOLOGY



SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO

- 1.1 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL
- 1.2 NZEB

2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

- 2.1 CARÁCTER INOVADOR
- 2.2 CARACTERÍSTICAS
- 2.3 PORMENORES CONSTRUTIVOS
- 2.4 ARQUITETURA MODULAR
- 2.5 FÍSICA DAS CONSTRUÇÕES

3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO MODIKO®

- 3.1 VANTAGENS AO LONGO DO CICLO DE VIDA
- 3.2 SUSTENTABILIDADE COMO FONTE DE INOVAÇÃO

4. CONCLUSÕES



1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ❖ **A indústria da construção** desempenha um papel fundamental nos objectivos do desenvolvimento sustentável, não só pela sua **contribuição para a economia global**, como também pelos seus **impactes significativos em termos ambientais e sociais**.

PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS:

- Desflorestação
- Erosão do solo
- Poluição ambiental
- Acidificação
- Destruição da camada de ozono
- Esgotamento de combustíveis fósseis
- Aquecimento global



1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

SETOR DA CONSTRUÇÃO

- Consome, direta e indiretamente, cerca de **40% da energia** produzida mundialmente
- Responsável por **43% das emissões mundiais de CO₂**
- **50% dos recursos materiais extraídos da natureza** são destinados à construção
- **mais de 50%** da produção nacional de **lixo** provém do sector da construção



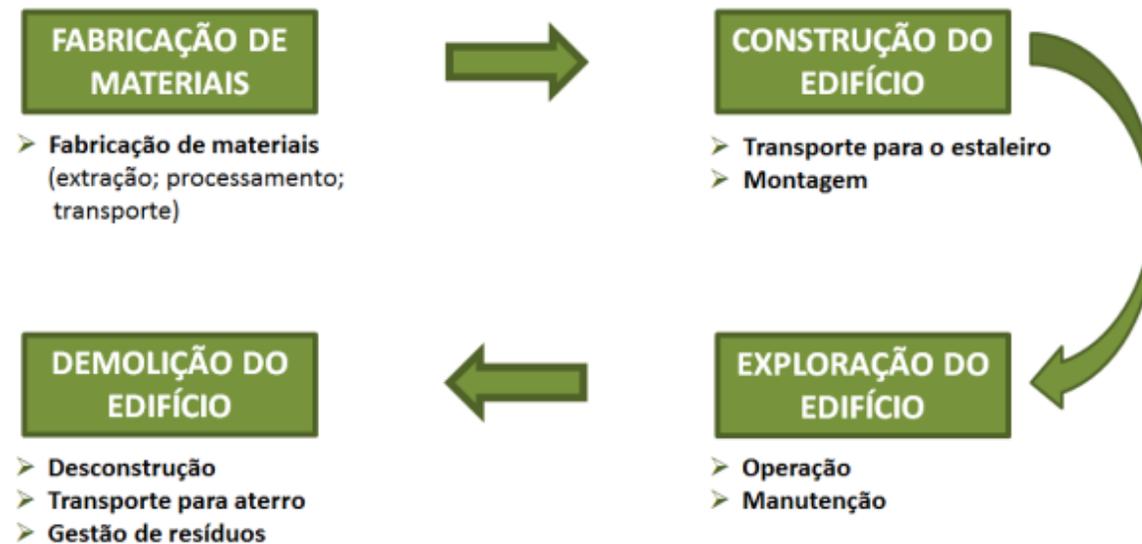
A construção de “**edifícios verdes**” é uma das necessidades mais urgentes da atualidade.



1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ❖ O conceito da construção sustentável promove o equilíbrio de valores de natureza **ambiental, social e económica** envolvendo a consideração de todo o **ciclo de vida** dos edifícios.



- ❖ O desenvolvimento de **melhores e mais otimizadas soluções construtivas**, que melhorem os resultados gerais em **todos os momentos do seu ciclo de vida**, são um propósito que todas as construções terão que inevitavelmente atingir num futuro próximo.

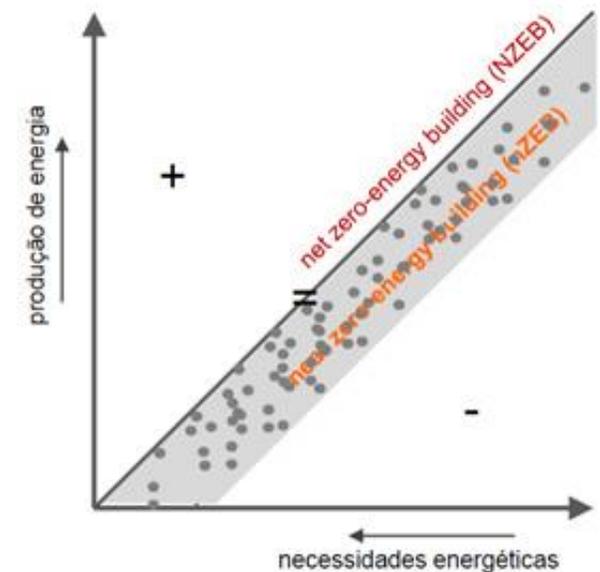
1. INTRODUÇÃO

1.2 NZEB - “EDIFÍCIOS BALANÇO ZERO”

Directiva 2010/31/UE de 19 de Maio de 2010

- Nova legislação relativa aos edifícios com zero emissões de CO₂
- Impõe o uso de **produtos de qualidade** com critérios integrados em termos energéticos e ambientais na construção.
- Os **principais objetivos** desta directiva europeia são **garantir uma maior eficiência energética dos edifícios, garantir a sustentabilidade na construção bem como o conforto interior.**
- Em **2020** deve ser assegurado por todos os estados membros que os novos edifícios terão que ser “**edifícios balanço zero**” (NZEB)

NZEB - edifícios que têm rendimento energético muito elevado e em que a energia necessária deva ser quase exclusivamente proveniente de fontes renováveis



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

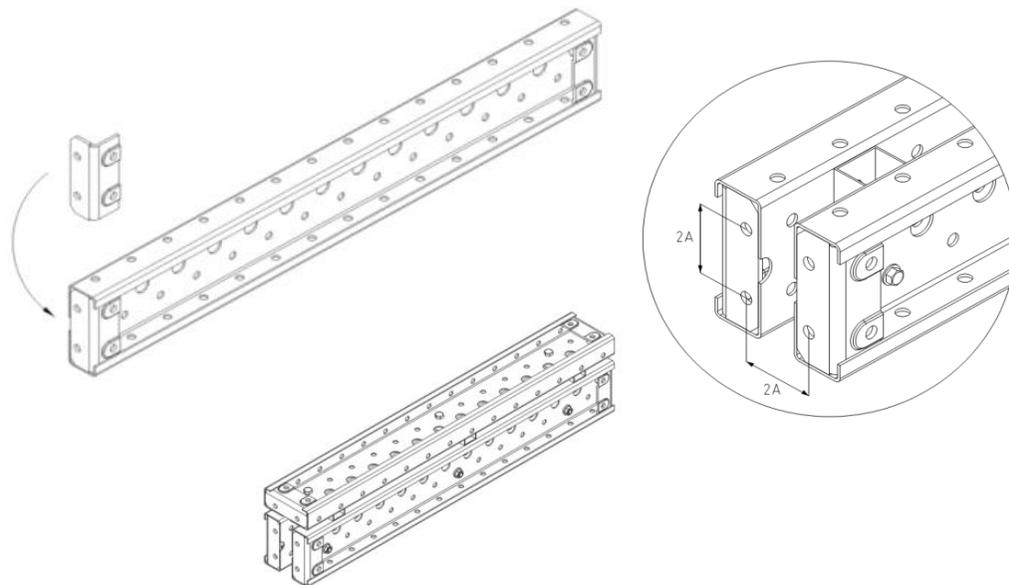
2.1 CARÁTER INOVADOR

- ❖ O conceito modular aplicado no sistema MODIKO® assenta num conjunto de componentes (perfis, paredes, padiais, etc) inovadores de tecnologia avançada, tendo como base uma estrutura porticada em que as paredes não exercem função estrutural.

Perfis PERFLEX®

* MU.PT nº 10 618; MU.FR nº 11/02762; MU.ES nº 201031293

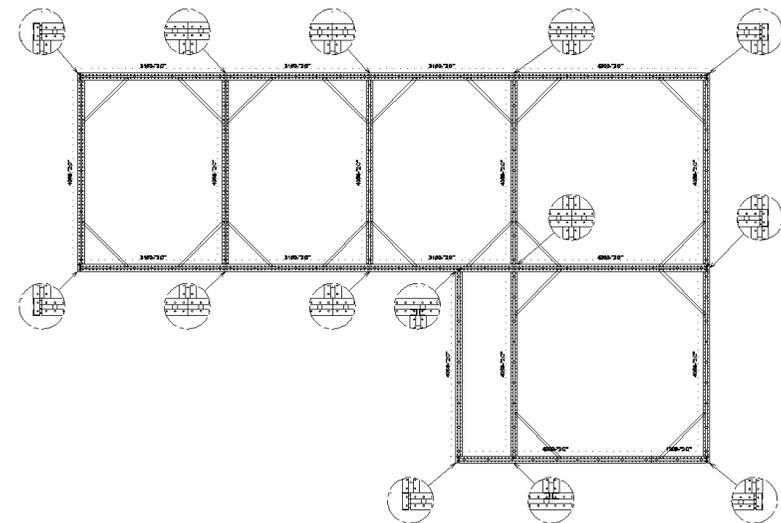
- Aço enformado a frio e galvanizado (perfilado)
- Forma “C”
- Espessura = 3mm
- Pilares e Vigas
- Várias possibilidades de combinações (C; 2C; 3C; 4C; etc)
- Topos que permitem nós tridimensionais sem recurso a soldaduras ou acessórios
- Uniões de 75mm em 75mm com recurso a acessórios



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.1 CARÁTER INOVADOR

PERFLEX®



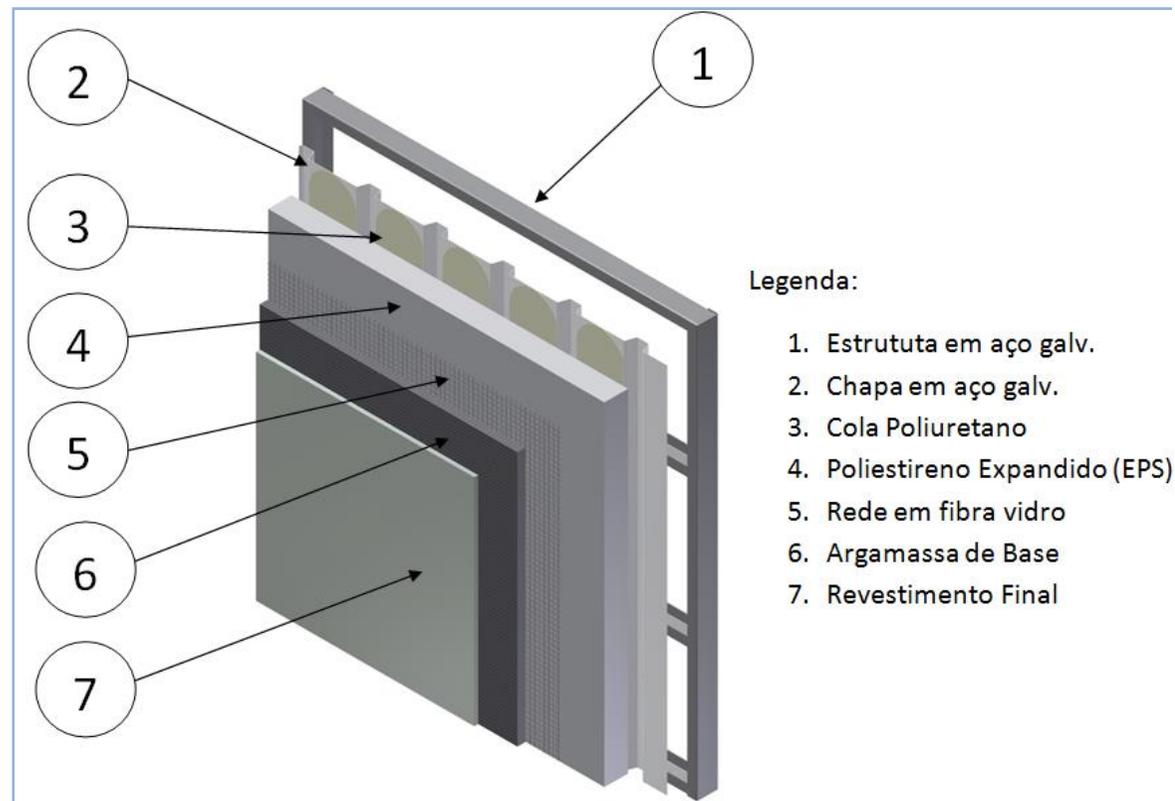
2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.1 CARÁTER INOVADOR

PAREDES MODIKO®

MU.PT nº 10 746

- ❑ Compacta e resistente
- ❑ Leve
- ❑ Fácil de transportar
- ❑ Rápida de montar em obra
- ❑ Isolamento térmico e acústico incorporado no fabrico



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.1 CARÁTER INOVADOR

PAREDES MODIKO®



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.1 CARÁTER INOVADOR

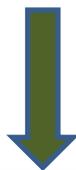
PAREDES MODIKO®



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.2 CARACTERÍSTICAS

- ❖ **Industrialização e pré-fabricação**
- ❖ **Flexibilidade e adaptabilidade** (gama de dimensões otimizada e customizada; articulação entre módulos; pórtico resistente)
- ❖ **Facilidade de transporte** (baixo peso; dimensões apropriadas; paletização e contentorização)



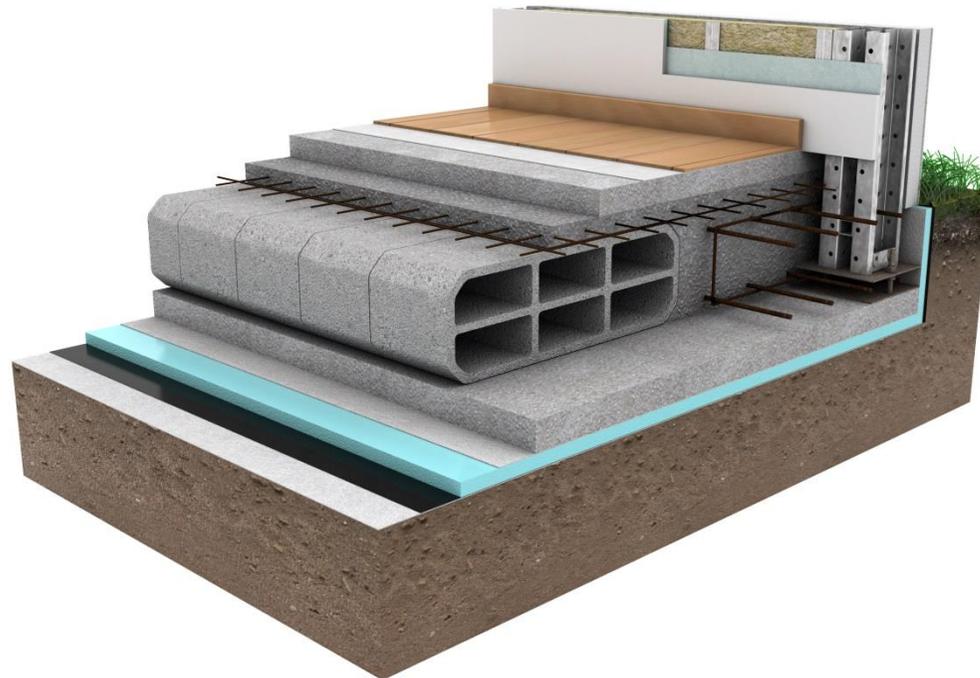
- ✓ **Liberdade no projecto de arquitectura** (adaptação a vários estilos e acabamentos; versatilidade evolutiva)
- ✓ **Rapidez operacional** (apenas montagem de componentes e acabamentos em obra; montagem eficiente)
- ✓ **Custos menores** (estaleiro e mão-de-obra)
- ✓ **Reprodutibilidade do projeto** (customização em massa)



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.3 PORMENORES CONSTRUTIVOS

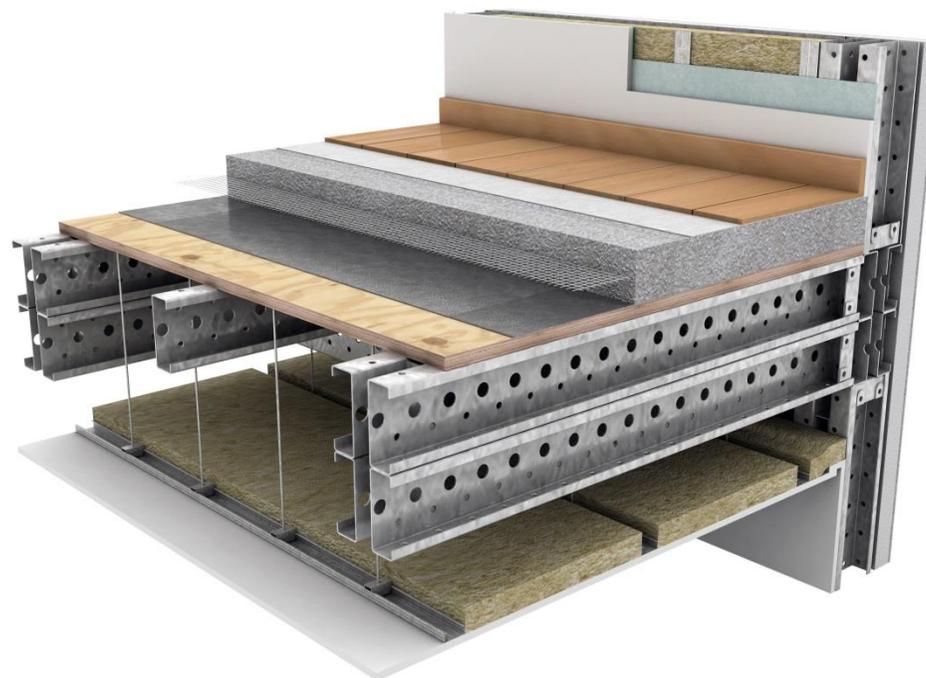
PISO TÉRREO



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.3 PORMENORES CONSTRUTIVOS

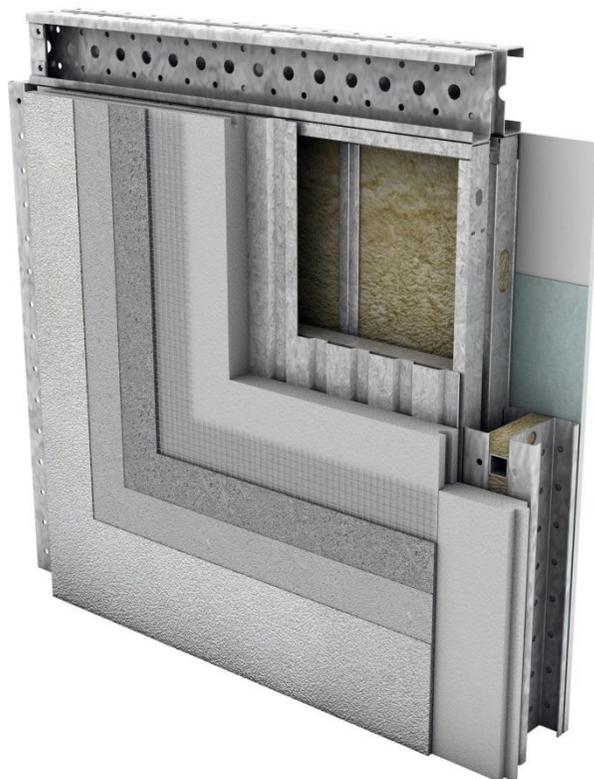
LAJE DE PISO



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.3 PORMENORES CONSTRUTIVOS

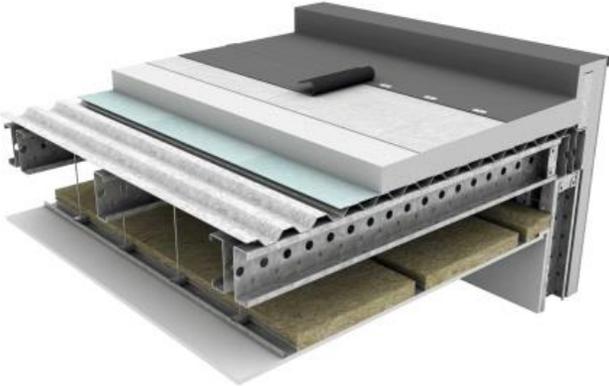
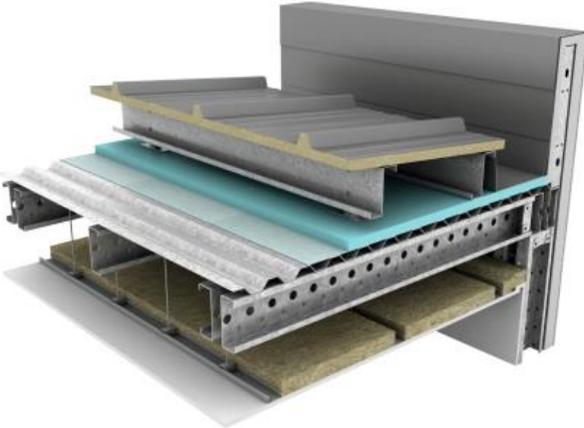
PAREDE PERIMETRAL E CAIXILHARIA



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.3 PORMENORES CONSTRUTIVOS

COBERTURAS

PLANA		INCLINADA
Tela PVC	Chapa Sandwich	Telha cerâmica
		

2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

- MODELO CONSTRUTIVO DE DIMENSÕES STANDARIZADAS
- ASSOCIAÇÃO DE MEDIDAS BASE DE PERFIS MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS
- CONSTRUÇÃO RÁPIDA
- VERSATILIDADE NO AUMENTO E DIMINUIÇÃO INICIAL DA CASA
- VÃOS EXTERIORES DE DIMENSÕES STANDARD
- OCUPAÇÃO INTERIOR SEM GRANDES CONSTRANGIMENTOS

2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

TIPIFICAÇÃO DE PROJECTOS

- PROJECTOS INTERNOS
- PROJECTOS EXTERNOS – ARQUITECTOS ASSOCIADOS
- PROJECTOS ADAPTADOS – DE RAIZ OU DO CLIENTE
- PROJECTOS DE REABILITAÇÃO



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

EXEMPLOS | joana barbosa



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

EXEMPLOS | mical pinheiro



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

EXEMPLOS | olga pimenta



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.4 ARQUITETURA MODULAR

EXEMPLOS | sónia cruz



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.5 FÍSICA DAS CONSTRUÇÕES



- ❖ Caracterização objectiva do sistema
- ❖ Ensaios e estudos realizados em Universidades e Laboratórios externos
- ❖ Procedimentos estabelecidos na ETAG 25 (*Guideline for European technical approval of metal frame building kits*)

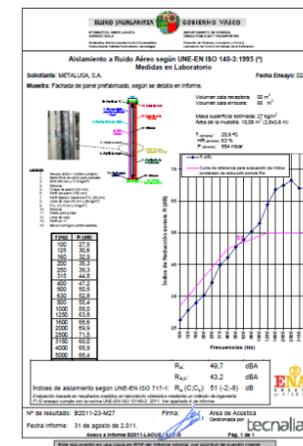
➤ ISOLAMENTO ACÚSTICO

Elementos construtivos	Ruído aéreo			Ruído de impacto
	R _A (dB(A))	R _{A,ir} (dB(A))	R _W (C;Ctr) (dB)	L _{n,w} (C _i) (dB)
Parede de fachada	49,7	43,2	51 (-2; -8)	-
Cobertura	46,6	39,8	48 (-2; -8)	-
Laje de piso	58,1	-	59 (-2, -7)	52 (1)

Índices de isolamento acústico



Foto 13



➤ ISOLAMENTO TÉRMICO

Elementos construtivos	U _{calc,min} (W/m ² °C)	U _{máx} (I3) (W/m ² °C)	U _{ref} (I3) (W/m ² °C)
Paredes exteriores	0,29	1,45	0,5
Cobertura (desprezando painel de sandwich)	0,37	0,9	0,4
Piso térreo	0,82	1,65	1,2
Laje de piso	0,71	-	-

Coefficientes de transmissão térmica



2. SISTEMA CONSTRUTIVO MODIKO®

2.5 FÍSICA DAS CONSTRUÇÕES

➤ CONDENSAÇÕES

Excelente desempenho

- Parede de fachada e cobertura
- Condições climáticas mais severas (Burgos)
- Espaços onde se prevê uma alta produção de humidade, como espaços de classe de higrometria interior 4 (por exemplo cantinas, balneários públicos).

FACHADA MODIKO; Evolución de la generación de condensación intersticial y su evaporación en función de la higrometria.

En cada caso, se parte desde el mes en donde aparece condensación.

HIGROMETRIA 5			HIGROMETRIA 4			HIGROMETRIA 3		
	g (Kg/m2)	Ma(Kg/m2)		g (Kg/m2)	Ma(Kg/m2)		g (Kg/m2)	Ma(Kg/m2)
NOVIEMBRE	0,00	0,00	NOVIEMBRE	0,029	0,029	ENERO	0,06	0,06
DICIEMBRE	0,41	0,41	DICIEMBRE	0,551	0,579	FEBRERO	-0,23	-0,17
ENERO	0,54	0,95	ENERO	0,657	1,236	MARZO	0,00	0,00
FEBRERO	0,08	1,03	FEBRERO	0,246	1,482	ABRIL	0,00	0,00
MARZO	-0,52	0,52	MARZO	-0,252	1,230	MAYO	0,00	0,00
ABRIL	-0,91	-0,39	ABRIL	-0,605	0,625	JUNIO	0,00	0,00
MAYO	0,00	0,00	MAYO	0,000	-0,713	JULIO	0,00	0,00
JUNIO	0,00	0,00	JUNIO	0,000	0,000	AGOSTO	0,00	0,00
JULIO	0,00	0,00	JULIO	0,000	0,000	SEPTIEMBRE	0,00	0,00
AGOSTO	0,00	0,00	AGOSTO	0,000	0,000	OCTUBRE	0,00	0,00
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	SEPTIEMBRE	0,000	0,000	NOVIEMBRE	0,00	0,00
OCTUBRE	0,00	0,00	OCTUBRE	0,000	0,000	DICIEMBRE	0,00	0,00

➤ RESISTÊNCIA AO FOGO



EI30

tecnaia Inspiring Business
 Área Aravis, nº 5
 2070-907074 (Guimarães)
 Tel.: 843 816000 - Fax: 843 816074
 Email: tecnaia@tecnaia.com
 http://www.tecnaia.com

ORGANISMO NOTIFICADO nº 1239

Certificado de Ensayos

EMPRESA: METALIRA
 DIRECCIÓN: Zona Industrial, s/n, 32300 Abadegate e Vella, PORTUGAL
 Nº CERTIFICADO: 28460
 FECHA DE ENSAYO: 14 DE JULIO DE 2011
 MATERIAL ENSEYADO:

División de resistencia al fuego según UNE-EN 1364-1:2000 "Ensayo de resistencia al fuego de Elementos no Protegidos. Parte 1: PAREDES".
 Challengeur: UNE-EN 1364-1:2000 (a10).

RESULTADO: CLASIFICACIÓN EI 30

FECHA: 29 DE JULIO DE 2011

Este documento debe ir acompañado junto con el informe de clasificación nº 28460-2, en el cual se indican los resultados obtenidos en cada ensayo.
 Los resultados obtenidos en este ensayo solo se refieren a la única muestra analizada en este Centro de Ensayos y no implican una certificación de conformidad con la calidad de producción.

tecnaia
 Pto: Catarina Vazquez
 Email: Catarina@tecnaia.com



3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO MODIKO®

3.1 VANTAGENS AO LONGO DO CICLO DE VIDA

➤ QUALIDADE AMBIENTAL DOS MATERIAIS

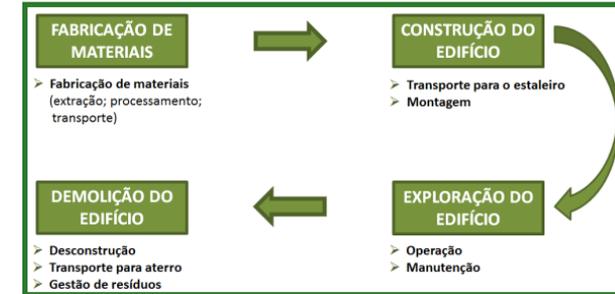
- Naturais, recicláveis, reutilizáveis e com baixa pegada ecológica

➤ PRESERVAÇÃO DO SOLO DE FUNDAÇÃO

- Materiais leves,
- Sapatas pequenas;
- Menor movimentação de terras;
- Redução de tráfego no estaleiro

➤ CONSTRUÇÃO LIMPA

- Estaleiros com menos resíduos
- Maior limpeza
- Maior silêncio
- Redução do espaço de armazenamento necessário

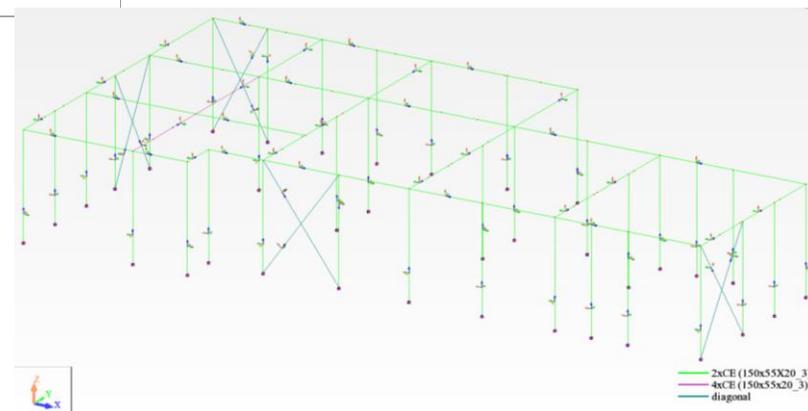
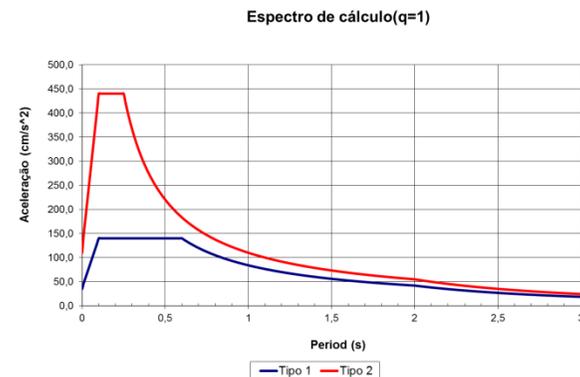
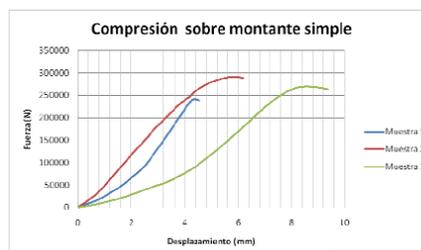


3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUTIVO MODIKO®

3.1 VANTAGENS AO LONGO DO CICLO DE VIDA

➤ SEGURANÇA

- Estrutural
- Fogo

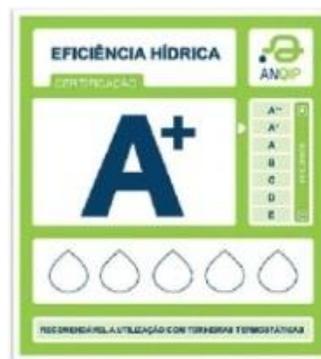
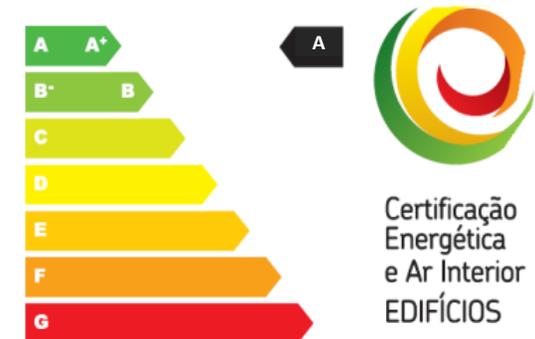


3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO MODIKO®

3.1 VANTAGENS AO LONGO DO CICLO DE VIDA

➤ DESEMPENHO FUNCIONAL

- **Higrotérmico**
(isolamento; ETICS; eliminação de pontes térmicas)
- **Acústico**
- **Qualidade do ar interior**
(comportamento relativo às condensações; ventilações)
- **Energético**
- **Eficiência Hídrica**
(sistemas de aproveitamento de águas pluviais; equipamentos sanitários certificados.)



3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUTIVO MODIKO®

3.1 VANTAGENS AO LONGO DO CICLO DE VIDA

➤ VERTENTE ECONÓMICA

INDUSTRIALIZAÇÃO

- Maior controlo dos custos associados
- Maior eficiência nos processos de economia de escala
- Maior controlo da qualidade e conseqüente eficiência do processo de montagem

RAPIDEZ DE CONSTRUÇÃO

- Custos de estaleiro e de mão-de-obra menores

MATERIAIS LEVES

- Fundações menos dispendiosas
- Equipamentos de elevação pouco potentes



➤ FINAL DO CICLO DE VIDA

- Possibilidade de desmantelamento da estrutura (volume reduzido de resíduos)
- Reutilização de componentes
- Potencial de reciclagem do aço



3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUTIVO MODIKO®

3.2 SUSTENTABILIDADE COMO FONTE DE INOVAÇÃO

- ❖ Pilar na estratégia de ID&I
- ❖ Diferenciação pela inovação
- ❖ Objetivo NZEB
- ❖ Parcerias com entidades/plataformas científicas, laboratórios, universidades

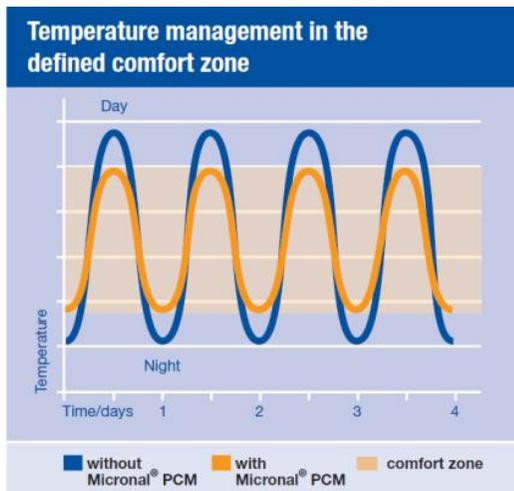


3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUTIVO MODIKO®

3.2 SUSTENTABILIDADE COMO FONTE DE INOVAÇÃO

PRÓXIMAS ETAPAS:

- Seleção cada vez mais criteriosa dos materiais
- Uso de PCM`s
(estratégia passiva para dar maior inércia térmicas)



- Certificação para a sustentabilidade



3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO MODIKO®

3.2 SUSTENTABILIDADE COMO FONTE DE INOVAÇÃO

PRÓXIMAS ETAPAS:

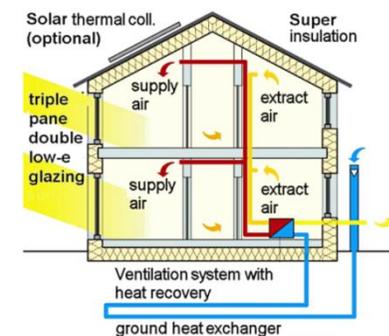
- Declaração Ambiental de Produto
(Perfil e Parede)



- Certificação PassivHaus



Ventilação mecânica (com permutadores ar-ar)



3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUTIVO MODIKO®

3.2 SUSTENTABILIDADE COMO FONTE DE INOVAÇÃO

- **SHORFLEX**

Nova gama de produtos para a construção usando PERFLEX

Reabilitação



4. CONCLUSÕES

❖ A **Sustentabilidade da Construção** é uma questão fundamental nos dias de hoje, quer pela consciencialização das pessoas relativamente aos **problemas ambientais, económicos e sociais**, quer pela introdução de **legislação específica** conducente à sua implementação.

SISTEMA MODIKO:

- Propriedades intrínsecas que o torna muito interessante sob o ponto de vista **da evolução dos processos construtivos**.
- Satisfaz as exigências de **funcionalidade, segurança, durabilidade, estética, economia e ambiental ao longo do ciclo de vida do edifício**.
- Permite a **otimização dos recursos naturais** e a obtenção de um **ambiente construído mais racional e eficaz**.



OBRIGADO PELA ATENÇÃO



www.teketo.pt

Laertes Mota

laertes.mota@metalusa.pt

