

PATOLOGIAS DE SISTEMAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR DO TIPO ETICS

**Associação Portuguesa dos Fabricantes
de Argamassas e ETICS**

Web: www.apfac.pt

Email: geral@apfac.pt

Agradecimentos

- **Aos Participantes no Seminário**
- **Ao Laboratório de Física das Construções da FEUP (Prof. Vasco P. Freitas e Eng^a Andreia M. Miranda).**

Associados APFAC: tópicos

1. *Recomendações para Decisores*, Nelson Moreira, LusoMapei.
2. *Soluções Integradas; Monomarca Vs Multimarca*, Sofia Teodósio, Tintas Robbialac.
3. *Patologias decorrentes de práticas e opções incorrectas*, Vasco Pereira, Saint Gobain Weber.
4. *Resistência a impactos*, Luís Silva, Fassalusa.
5. *ETICS e outras soluções Térmicas*, Dina Frade, Secil Argamassas.

Recomendações para Decisores

Nelson Moreira

Lusomapei S.A.

n.moreira@mapei.pt

Agenda

1. Mercado ETICS em Portugal

2. Recomendações para decisores

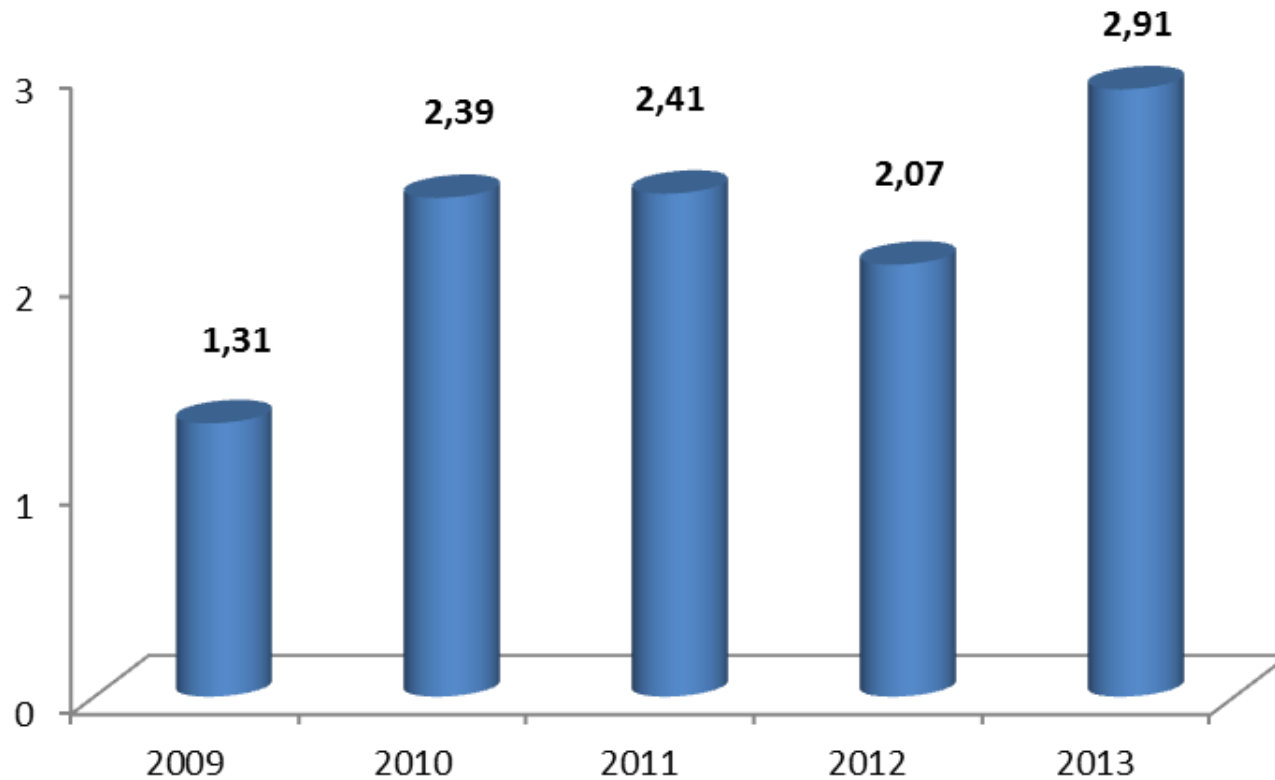
2.1 Projetistas

2.2 Aplicadores profissionais

2.3 Cliente final / Dono de obra

3. Conclusões

1 – Mercado ETICS em Portugal (milhões de m²)



2 – Recomendações para decisores

Decisores no sistema ETICS:

- Projectistas
- Aplicadores profissionais
- Clientes finais / Donos de Obra



2 – Recomendações para decisores



- Por vezes alvo de aplicações inadequadas
- Por vezes utilizados materiais desadequados



Projectistas:

- Prescrever sistemas com Homologação ou Aprovação Técnica Europeia (ETA)

**Istituto per le Tecnologie
della Costruzione**
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese - Italy
tel: +39-02-9806.1 – Telefax: +39-02-98280088
e-mail: info@itc.cnr.it



Membro EOTA

European Technical Approval

ETA 04/0061

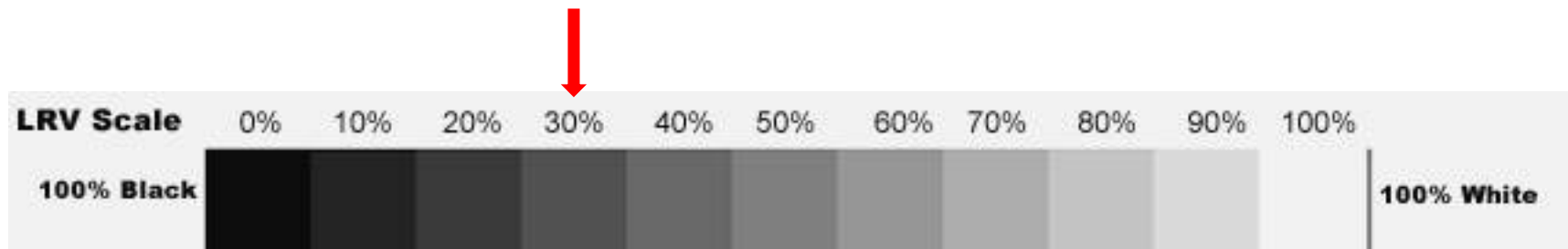
(English language translation; the original version is in Italian)

Projectistas:

- Realizar uma correcta escolha da cor final do sistema

Light Reflectance Value

- Valor importante para um sistema ETICS (relacionado com a **refletância** da cor).
- As cores escuras absorvem mais UV do que as cores claras (preto **LVR=0** / branco **LVR=100**).
- Não usar cores com um **LVR** inferior a 30.



2.1 Projetistas

33°	38°	40°	45°	46°
-----	-----	-----	-----	-----

Temperatura da superfície colorida com uma temperatura ambiente = 26°C

47°	50°	54°	56°	64°
-----	-----	-----	-----	-----



Aplicadores Profissionais:

- Respeitar as instruções dos sistemas ETICS
- Verificar o estado do suporte



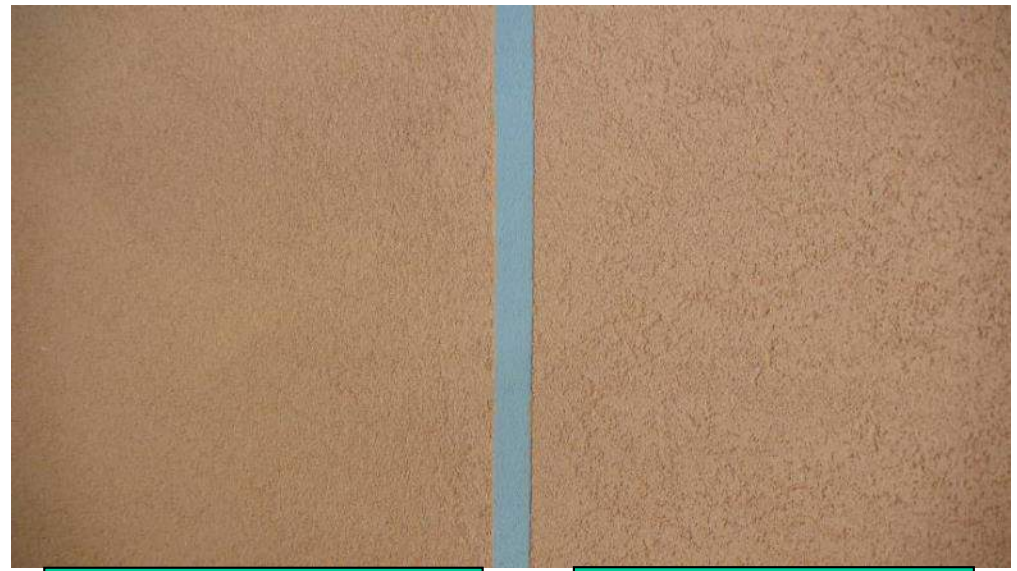
Aplicadores Profissionais:

- Procurar formação e apoio técnico



OK

sobreposição



Acabamento com
esponja

Acabamento com
espátula

2.3 Clientes finais / Donos de obra

Clientes Finais / Donos de Obra:

- Consultar projectistas que definam as características técnicas (térmicas e acústicas) do sistema ETICS a aplicar, em função da legislação em vigor
- Procurar aplicadores profissionais e com formação reconhecida pelos fabricantes do sistema ETICS



3. Conclusões

Se seguirmos estas recomendações, é possível evitar...



3. Conclusões

...e, como resultado final: **Obras de sucesso.**



Soluções Integradas; Monomarca Vs Multimarca

Sofia Teodósio, Tintas Robbialac.

Agenda

1.O que é o Sistema

1.1.Componentes

1.2.Vantagens Monomarca Vs Multimarca

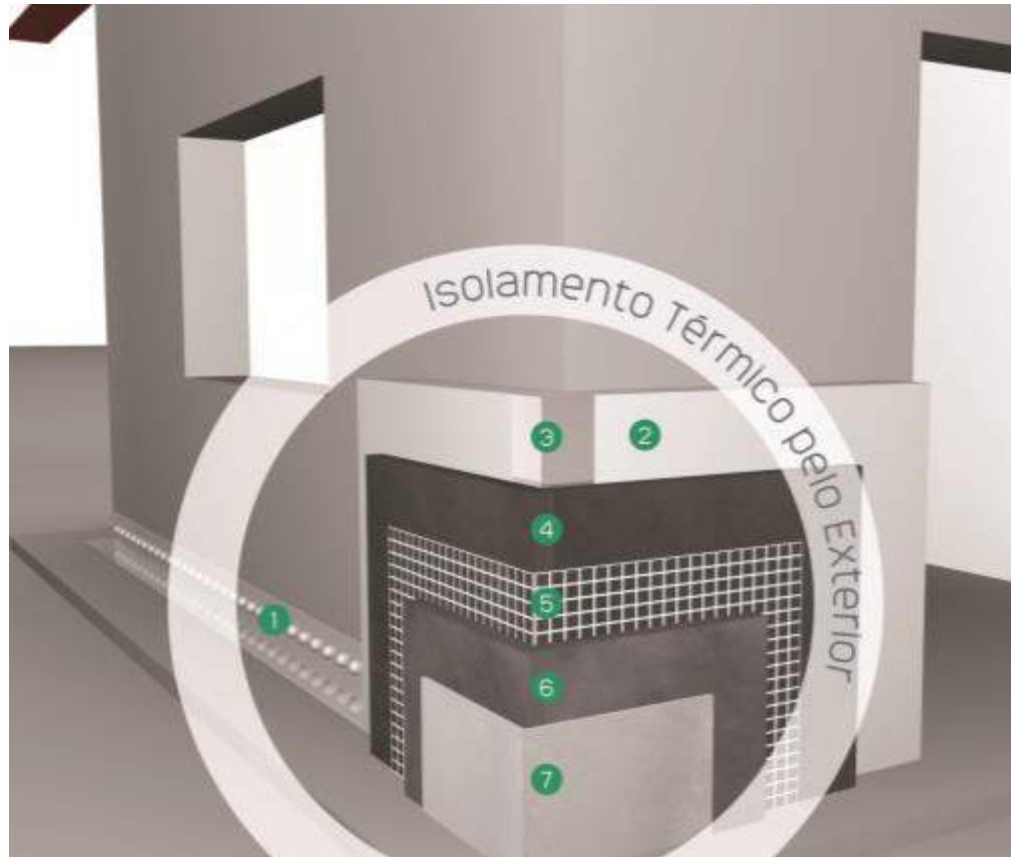
1.3.Riscos Sistema Multimarca

2. Soluções Integradas

3. Conclusões

1 - O que é o Sistema

1.1 – Componentes do Sistema : ETA



1. Perfil metálico de arranque

2. Isolantes

Sintéticos (EPS, XPS, PIR)

Vegetais (Cortiça)

Minerais (Lã de Rocha)

3. Cantoneira de Ângulo

4. Adesivo em Pasta ou Pó

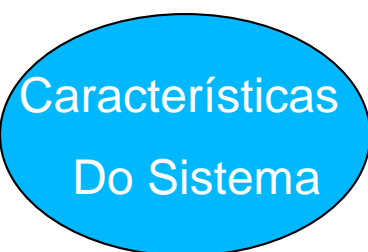
5. Malha Fibra Vidro, anti-alkalina

6. Adesivo em Pasta ou Pó

7. Sistemas Acabamento

1 - Sistema Monomarca

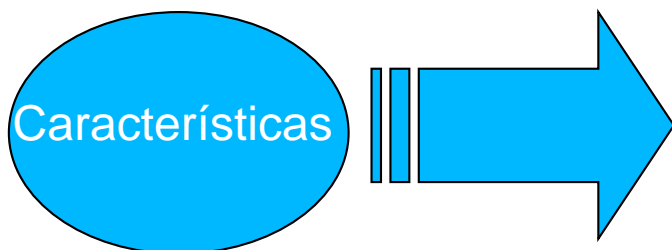
1.1 – Aprovação Técnica Europeia



- **Ensaio Reacção ao Fogo** – ETAG 004-5.1.2.1. EN 13501-1
- **Absorção á Água** – ETAG 004 5.1.3.1
- **Comp .Higrotérmico** - ETAG 004 5.1.3.2.1
- **Comp. Congelamento/descongelamento** - ETAG 004 5.1.3.2.2
- **Resistência ao Impacto**- ETAG 004 5.1.3.3.
- **Permeabilidade ao Vapor de água** – ETAG 004 5.1.3.4.
- **Libertação de Substâncias Perigosas**-
- **Força Adesiva (Camada Base e P.Isolamento)** – ETAG 004 5.1.4.1./2/3/4
- **Força de Fixação** – ETAG 004 5.1.4.2.
- **Resistência Térmica** – EN ISO 6946
- **Durabilidade : Força da Cola Depois do Envelhecimento** – ETAG 004 5.1.7.1.1.

1 - Sistema Monomarca

1.1 – ETA – Ensaio Componentes Do Sistema (Anexo C e 5.2 do ETAG 004)



Produto de Isolamento Com espessuras mínimas e Densidades determinadas.

Vários Ensaios em conformidade com as respectivas EN

**Ensaio de Fita Tênsil – ETAG 004 5.5.4.1.
Sistema de Cobertura**

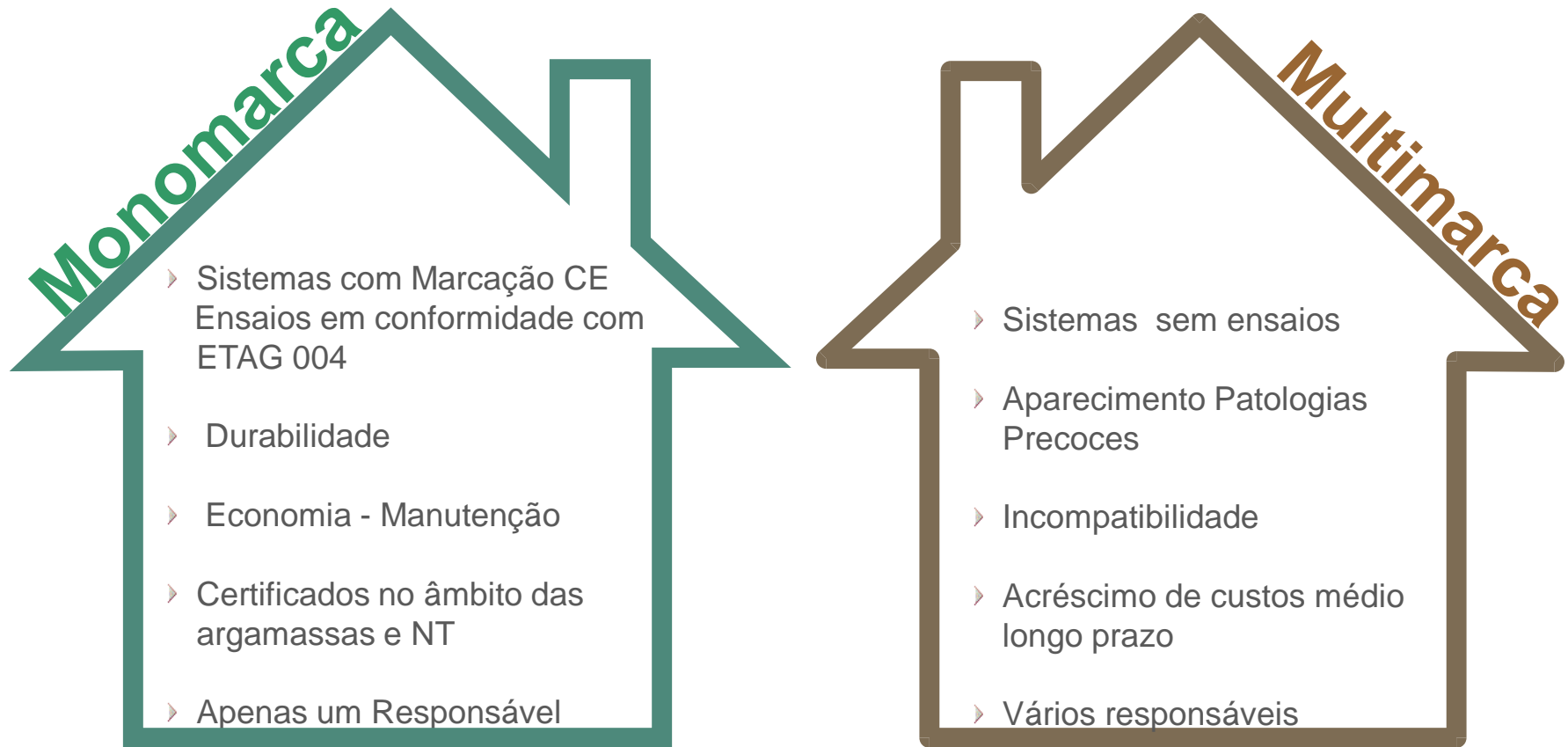
(camada de Base+Reforço+Camada Principal+Camada de acabamento)

**Reforço (malha Fibra Vidro)_ ETAG 004
Anexo C**

**Força Residual de Reforço depois de
Envelhecimento**

1 - O que é o Sistema

1.2. – Vantagens Monomarca Vs Multimarca



1 - O que é o Sistema

1.3 – Riscos Sistema Multimarca



2 - Soluções Integradas

2.1 - Reabilitação



Exterior
Sistema ETIC com
Lã de Rocha.
Acabamento
(Silicato de Potássio)

2 - Soluções Integradas

2.1 - Reabilitação



Exterior

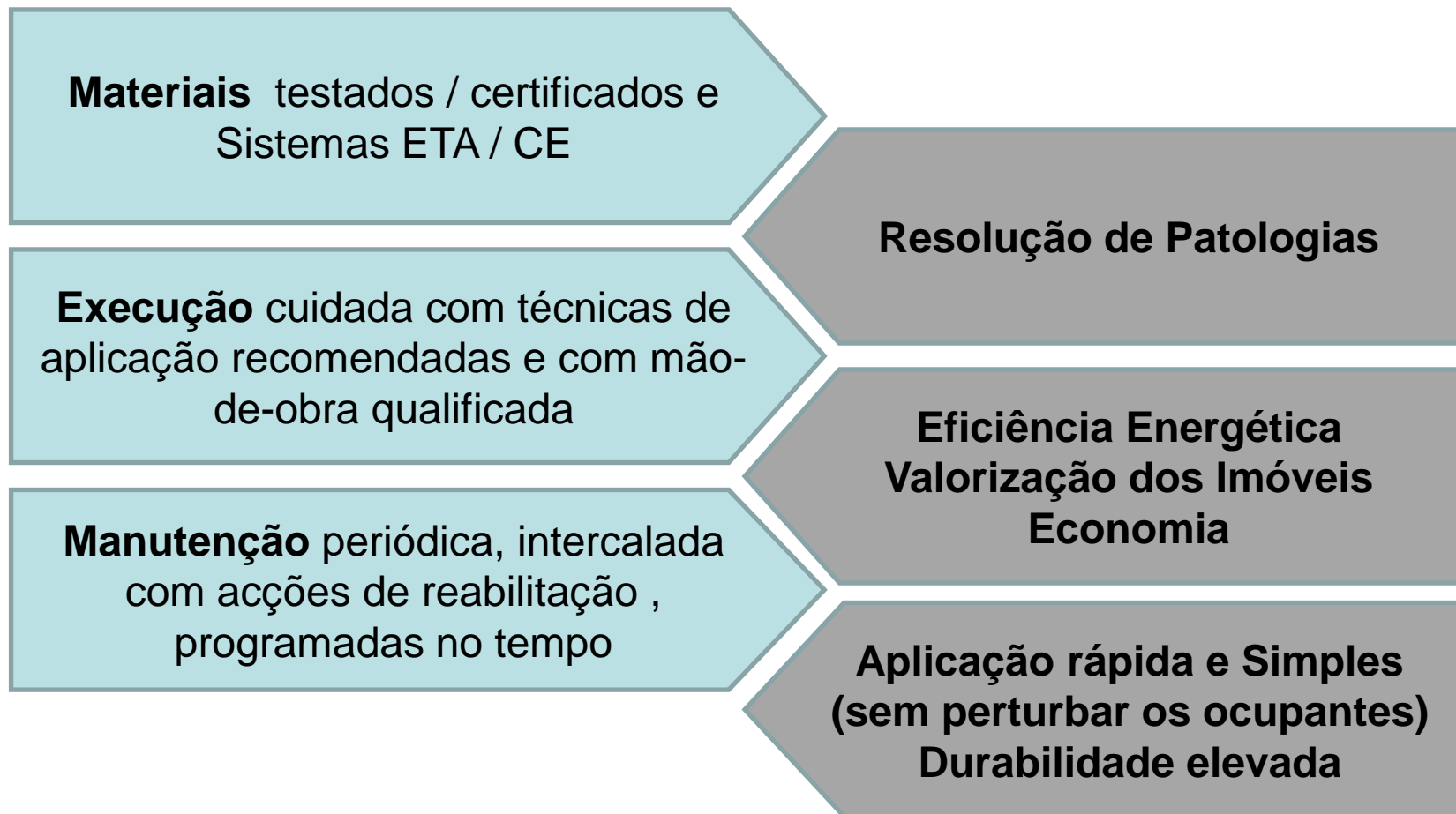
Sistema Etic,
Com Aglomerado
Negro Cortiça
Acabamento
Liso Mineral

Interior

Massas Cal



3 - CONCLUSÕES



Grata pela vossa atenção

Sofia.teodosio@robbialac.pt

Patologias decorrentes de práticas e opções incorrectas

Vasco Pereira, Saint Gobain Weber.

Patologias decorrentes de práticas e opções incorretas

Dois tipos de problemas:

- Más práticas de aplicação
- Opções / decisões incorretas nas soluções a aplicar

Apresentam-se 5 casos típicos.

Caso 1 – Utilização de materiais contendo solventes

EVIDÊNCIA / DESCRIÇÃO

- Perceção de ondulação no revestimento exterior e de desligamento das camadas de revestimento de placas isolantes em relação à superfície destas, especialmente em fachadas com forte exposição solar.
- Em sistemas com isolante em poliestireno (EPS e XPS).
- Ausência de fissuração, de um modo geral.
- Verificação de alteração do aspeto superficial do isolante, após sondagem na superfície (efeito de “agulhas” e de “recuo” do plano superficial).



CAUSAS

- Degradação superficial do poliestireno por exposição combinada a solventes e temperaturas $\geq 25^{\circ}\text{C}$, que provoca a “retração” do isolante e o consequente descolamento da argamassa de revestimento.
- Solventes orgânicos originários da aplicação de hidrófugos de superfície de base solvente e/ou pinturas exteriores com conteúdo solvente.

RECOMENDAÇÕES / INTERVENÇÃO

- Não aplicar materiais com componentes solventes orgânicos em sistemas com poliestireno na sua constituição.
- Em caso de degradação inferior a 5mm, substituir as camadas de revestimento do isolante após lixagem superficial do mesmo.
- Em caso de degradação superior a 5mm, substituir integralmente o sistema ETICS.

Caso 2 – Aplicação de camada de revestimento com espessura acima de 5mm

EVIDÊNCIA / DESCRIÇÃO

- Fissuração em panos extensos, com efeito visual “mapeado”.
- Muito associado e potenciado por revestimentos com cor escura.



CAUSAS

- Espessuras de argamassa de revestimento de placas isolantes com espessura superior a 5mm, com o objetivo de alinhar a superfície, devido a deficiente alinhamento das mesmas.
- Normalmente associado a posicionamento da rede de reforço junto à superfície do isolante, ou seja, bastante afastado da superfície da(s) camada(s) de argamassa.

RECOMENDAÇÕES / INTERVENÇÃO

- Observar durante a execução do sistema o maior cuidado na colagem das placas isolantes, de modo a assegurar um alinhamento otimizado da superfície das mesmas.
- Aplicar novo revestimento delgado de argamassa com maior ductilidade armado com rede de reforço, em espessura máxima de 4mm, e novo acabamento final de cor clara.
- Ter em atenção a eventual necessidade de remover a tinta do acabamento original para garantir a aderência das novas camadas.

Caso 3 – Aplicação de acabamento final em condições adversas de humidade

EVIDÊNCIA / DESCRIÇÃO

- Empolamento do acabamento final, em zonas extensas ou pontuais.
- Surgimento de fissuras de rotura do material de acabamento, associadas a zonas empoladas.
- Descasque da camada de acabamento.



CAUSAS

- Presença de água nas camadas de suporte do acabamento, em resultado de:
 - Aplicação da camada de acabamento antes da secagem dos materiais do suporte (argamassa “basecoat” ou primário de regulação de absorção)
 - Aplicação do material com suporte húmido e/ou com elevada humidade atmosférica.
 - Aplicação do material em condições de chuva.

RECOMENDAÇÕES / INTERVENÇÃO

- Aguardar sempre pela secagem dos materiais do suporte, de acordo com as indicações dos fabricantes.
- Não aplicar os materiais (primário e acabamento) em condições de humidade ou chuva.
- Para reabilitação, remover as camadas danificadas, aguardar pela secagem dos materiais e por condições ambientais favoráveis, e aplicar novamente as camadas danificadas.

Caso 4 – Opções desadequadas na solução de colagem das placas isolantes

EVIDÊNCIA / DESCRIÇÃO

- Fissuração no revestimento, correspondente às juntas entre placas isolantes.
- Descolamento de placas isolantes.



CAUSAS

- Disposição da argamassa de colagem que não assegure o contacto da totalidade do perímetro da placa isolante com o suporte.
- Utilização de argamassa de colagem com especificação desadequada à fixação das placas isolantes.
- Utilização de argamassa de colagem com especificação desadequada ao tipo de suporte (s/ absorção, madeira, metal, etc.).
- Não aplicação de fixação mecânica se recomendado pelo fabricante do sistema ETICS.

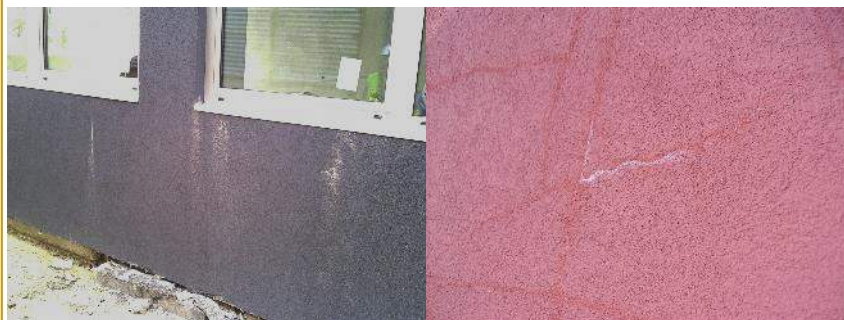
RECOMENDAÇÕES / INTERVENÇÃO

- Se for problema com caráter pontual, realizar estabilização com injeção de espuma de poliuretano de baixa expansão através das juntas entre placas isolantes e aplicar fixação mecânica; aplicar novas camadas de revestimentos.
- Se for problema em áreas alargadas ou mesmo geral, substituir integralmente o sistema ETICS, corrigindo as opções desadequadas que causaram o problema.

Caso 5 – Opção pela utilização de cores escuras e problemas associados

EVIDÊNCIA / DESCRIÇÃO

- Fissuração do revestimento exterior, muitas vezes associada a libertação de material branco a partir da fissura.
- Fissuras de relativa pequena extensão, com disposição relativamente aleatória.



CAUSAS

- Roturas da camada de revestimento exterior devidas à variação dimensional que resulta da maior intensidade do efeito térmico associado a cores de elevado coeficiente de absorção de radiação solar ($\alpha \geq 0,7$).
- Absorção de água pelas fissuras que é depois libertada através das mesmas transportando sais de carbonato de cálcio que se depositam na superfície.

RECOMENDAÇÕES / INTERVENÇÃO

- Remover os resíduos de carbonato através de limpeza com ácido clorídrico diluído.
- Se fissuras pontuais, aplicar nova camada de acabamento final, em cor clara.
- Se fissuras com manifestação em área elevada, aplicar novo revestimento delgado armado e novo acabamento com cor clara.

OBRIGADO!

vasco.pereira@saint-gobain.com

PATOLOGIAS DE SISTEMAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR DO TIPO ETICS

Sistema ETICS – RESISTÊNCIA AOS IMPACTOS

Fassalusa

Luís Pratas Silva

Sumário

- Necessidade de um sistema resistente aos impactos
- Categorias de utilização: ETAG 004
- Teste de resistência aos impactos
- Componentes dos sistemas testados
- Resultados obtidos

- Necessidade de um sistema resistente aos impactos*



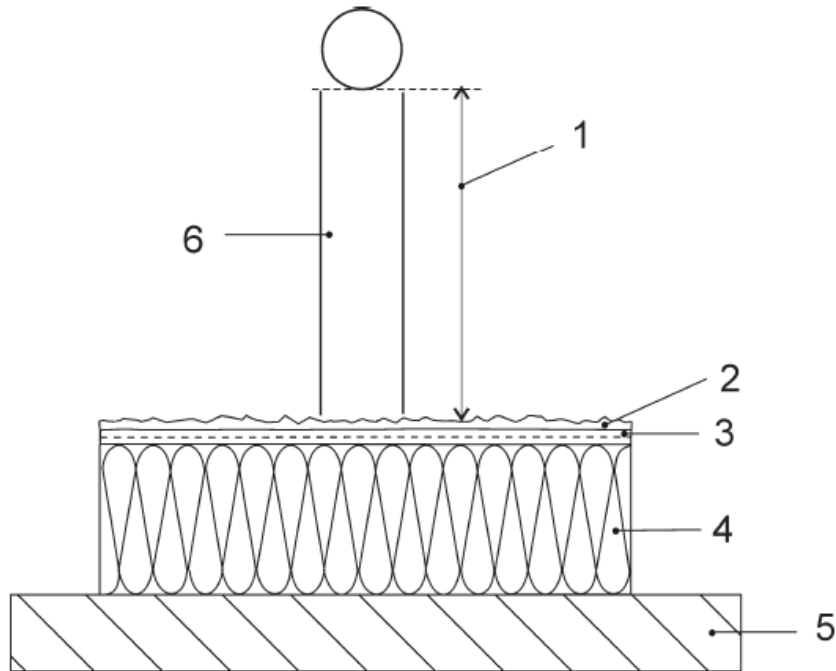
- ***Categorias de utilização: ETAG 004***

<i>Categoria I</i>	zonas facilmente acessíveis ao público ao nível do solo e expostas a choques fortes, mas não sujeitas a uso anormalmente agressivo;
<i>Categoria II</i>	zonas expostas a choques causados por objetos arremessados ou pontapeados mas em locais públicos onde a altura do sistema limite a gravidade do impacto ou em níveis inferiores onde o acesso ao edifício e principalmente utilizado por pessoas que, no seu próprio interesse, são cuidadosas;
<i>Categoria III</i>	zonas pouco suscetíveis de serem danificadas por choques normais causados por pessoas ou por objetos arremessados ou pontapeados

- ***Categorias de utilização: ETAG 004***

	Resistência ao Impacto
<i>Categoria I</i>	$> 10 \text{ J}$
<i>Categoria II</i>	$10 > x > 3 \text{ J}$
<i>Categoria III</i>	$< 3 \text{ J}$

• *Teste de resistência aos impactos*



1 – Altura a que a esfera de aço deve cair sobre a superfície

2 – Superfície com acabamento

3 – Camada de base reforçada com rede

4 – Placa de isolamento

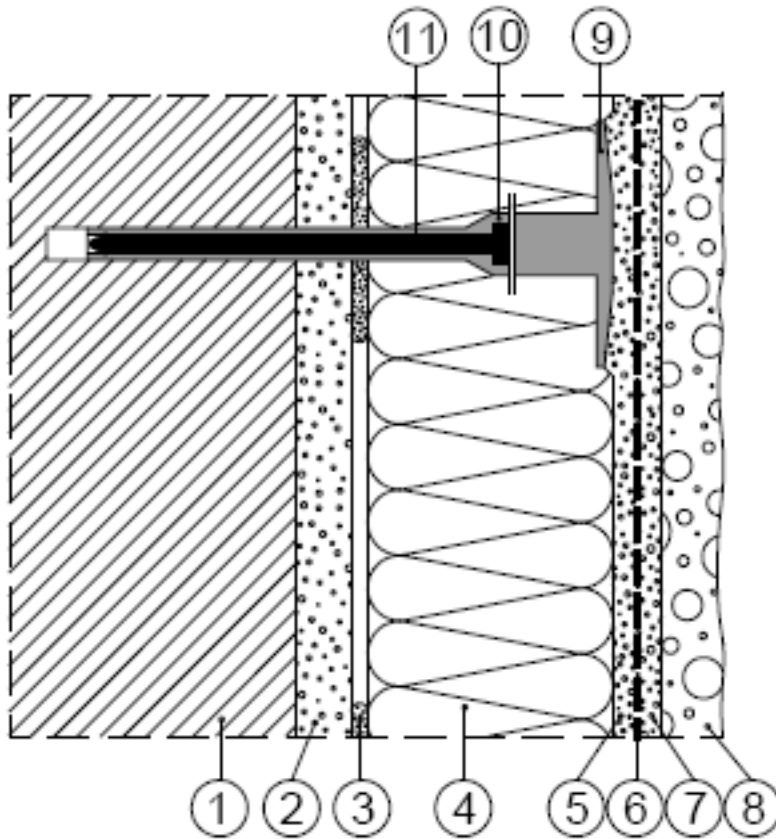
5 – Superfície rígida

6 – Tubo em plexiglass

- *Teste de resistência aos impactos*

Energia de impacto (J)	Peso da esfera (kg)	Altura de queda (m)
3	0,5	0,60
10	1,0	1,05
20	2,0	2,11
30	2,0	1,47
40	2,0	1,96
50	2,0	2,45
60	2,0	2,94

• Componentes dos sistemas testados



1. Suporte
2. Reboco
3. Adesivo
4. Placa Isolante
5. Primeira mão de regularizador
6. Rede de armação
7. Segunda mão de regularizador
8. Revestimento
9. Base da bucha
10. Prego
11. Corpo da bucha

- Componentes dos sistemas testados**

Nº da amostra	Placa isolante	Regularizador	Rede de armação	Revestimento
1	EPS 100 com 5 cm de espessura	Base acrílica (sem cimento)	160 g/m ²	Acrílico 1.0 mm
2			160 g/m ²	Siloxânico 1.0 mm
3			370 g/m ²	Acrílico 1.0 mm
4			370 g/m ²	Siloxânico 1.0 mm
5		Base de cimento e polímeros	160 g/m ²	Acrílico 1.0 mm
6			160 g/m ²	Siloxânico 1.0 mm

• *Resultados obtidos*

Sistemas EPS 100 com 5 cm de espessura	Impacto 3 J	Impacto 10 J	Impacto 20 J	Impacto 30 J	Impacto 40 J	Impacto 50 J	Impacto 60 J
Regularizador acrílico + rede 160g/m² + revestimento acrílico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Não (2/5)	-	-
Regularizador acrílico + rede 160g/m² + revestimento siloxânico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (3/5)	Não (0/5)	-	-
Regularizador acrílico + rede 370g/m² + revestimento acrílico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)
Regularizador acrílico + rede 370 g/m² + revestimento siloxânico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Sim (5/5)
Cimento + polímero + rede 160 g/m ² + revestimento acrílico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Não (1/5)	-	-	-	-
Cimento + polímero + rede 160 g/m ² + revestimento siloxânico	Sim (5/5)	Sim (5/5)	Não (2/5)	-	-	-	-

- Resumo dos resultados obtidos*



- **Conclusão**



PATOLOGIAS DE SISTEMAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR DO TIPO ETICS

Obrigado

Fassalusa

Luís Pratas Silva

ETICS e outras soluções Térmicas

Dina Frade, Secil Argamassas.

ETICS e Outras Soluções Térmicas

Os Sistemas ETICS não resolvem por si só problemas graves existentes na Construção Nova ou na Reabilitação.

Quando pretendemos Reabilitar Termicamente um edifício devemos ter em consideração a Tipologia da Construção existente.

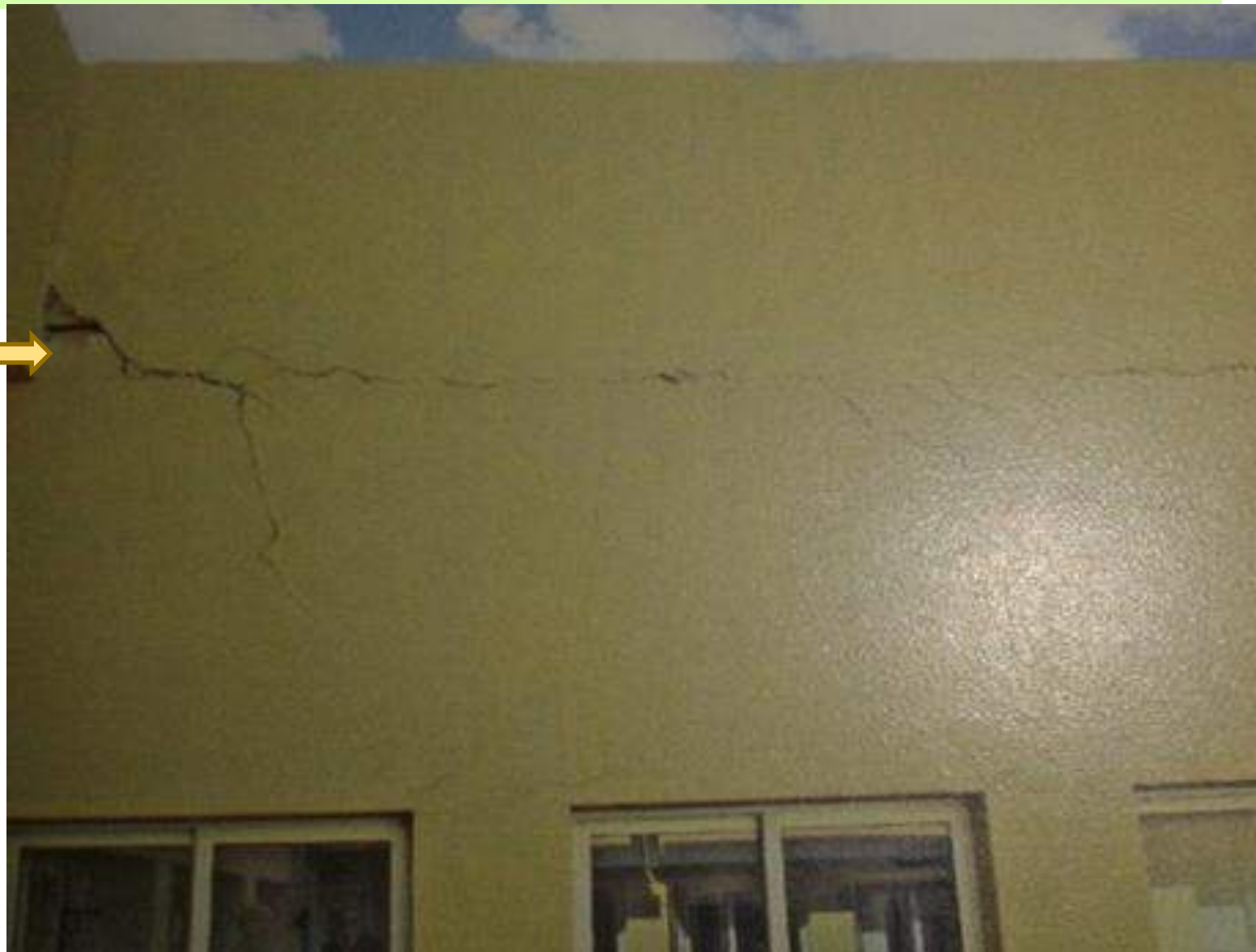
Problemas na Construção Nova

Estrutura



Problemas na Reabilitação

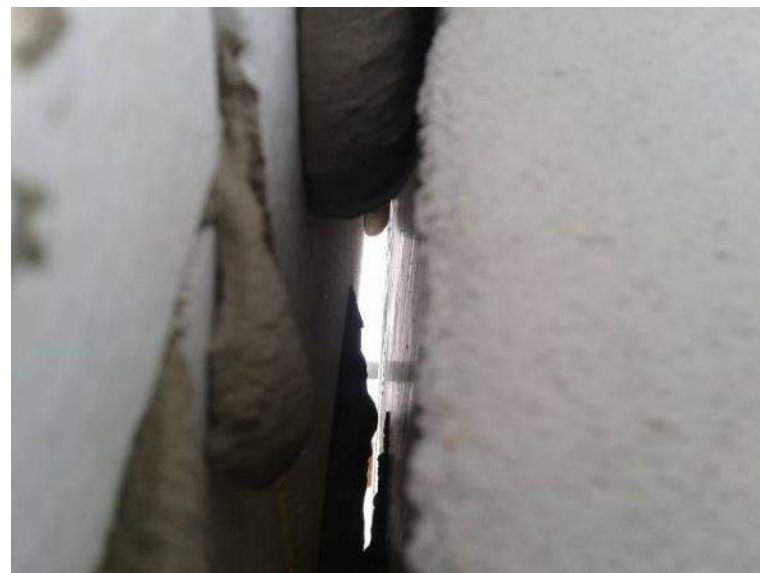
Estrutura



Soluções Térmicas: Necessidades vs Legislação

Necessidade de esconder erros de construção?

Oportunidade de esconder erros de construção?



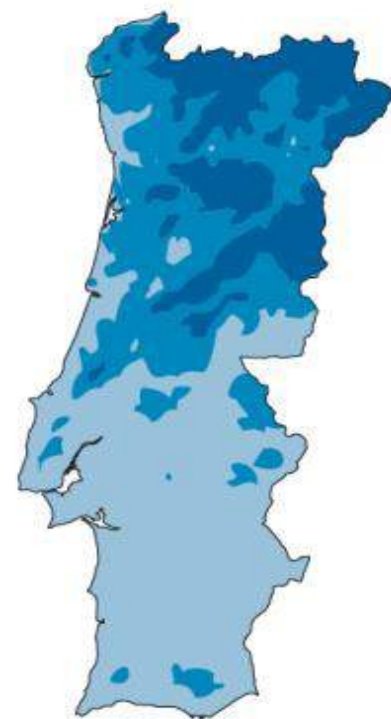
Soluções Térmicas: Necessidades vs Legislação

Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação Dec. Lei n.º 118/2013

COEFICIENTES DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAIS DE REFERÊNCIA DE ELEMENTOS OPACOS U_{ref} [W/(m².K)]

U _{ref} [W/(m².K)]		ZONA CLIMÁTICA		
ZONA CORRENTE DA ENVOLVENTE OPACA		I1	I2	I3
PORTUGAL CONTINENTAL				
Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas > 0,7	Elementos opacos verticais	0,50	0,40	0,35
	Elementos opacos horizontais	0,40	0,35	0,30
Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas ≤ 0,7	Elementos opacos verticais	1,00	0,80	0,70
	Elementos opacos horizontais	0,80	0,70	0,60
REGIÕES AUTÓNOMAS				
Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas > 0,7	Elementos opacos verticais	0,80	0,65	0,50
	Elementos opacos horizontais	0,55	0,50	0,45
Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas ≤ 0,7	Elementos opacos verticais	1,60	1,50	1,40
	Elementos opacos horizontais	1,00	0,90	0,80

As zonas climáticas de inverno são definidas a partir do número de graus-dias (GD) na base de 18 °C, correspondente à estação de aquecimento



RERU – Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana Dec. Lei n.º 53/2014

Soluções Térmicas: Necessidades vs Legislação

Necessidade de conforto?



O conforto térmico no interior dos edifícios é hoje uma condição indispensável na construção, quer seja nova, quer seja Reabilitação.

Um bom espaço habitacional maximiza a qualidade de vida, ao longo de todo o ano, independentemente das condições atmosféricas exteriores.

Diferentes tipologias de construção



Diferentes tipologias de construção

Revestimentos em Construções mais Antigas



- Argamassas de Cal Aérea (hidratada através de técnicas tradicionais no local da obra);
- Hidraulicidade obtida por adição de substâncias *pozolânicas*;
- Agregados não tratados que potenciam a precipitação de sais solúveis;
- Alvenarias de pedra cuja tipologia varia com a localização geográfica;
- Homogeneidade na constituição dos materiais do suporte – Inércia elevada.

Diferentes tipologias de construção

Revestimentos em Construções mais Recentes



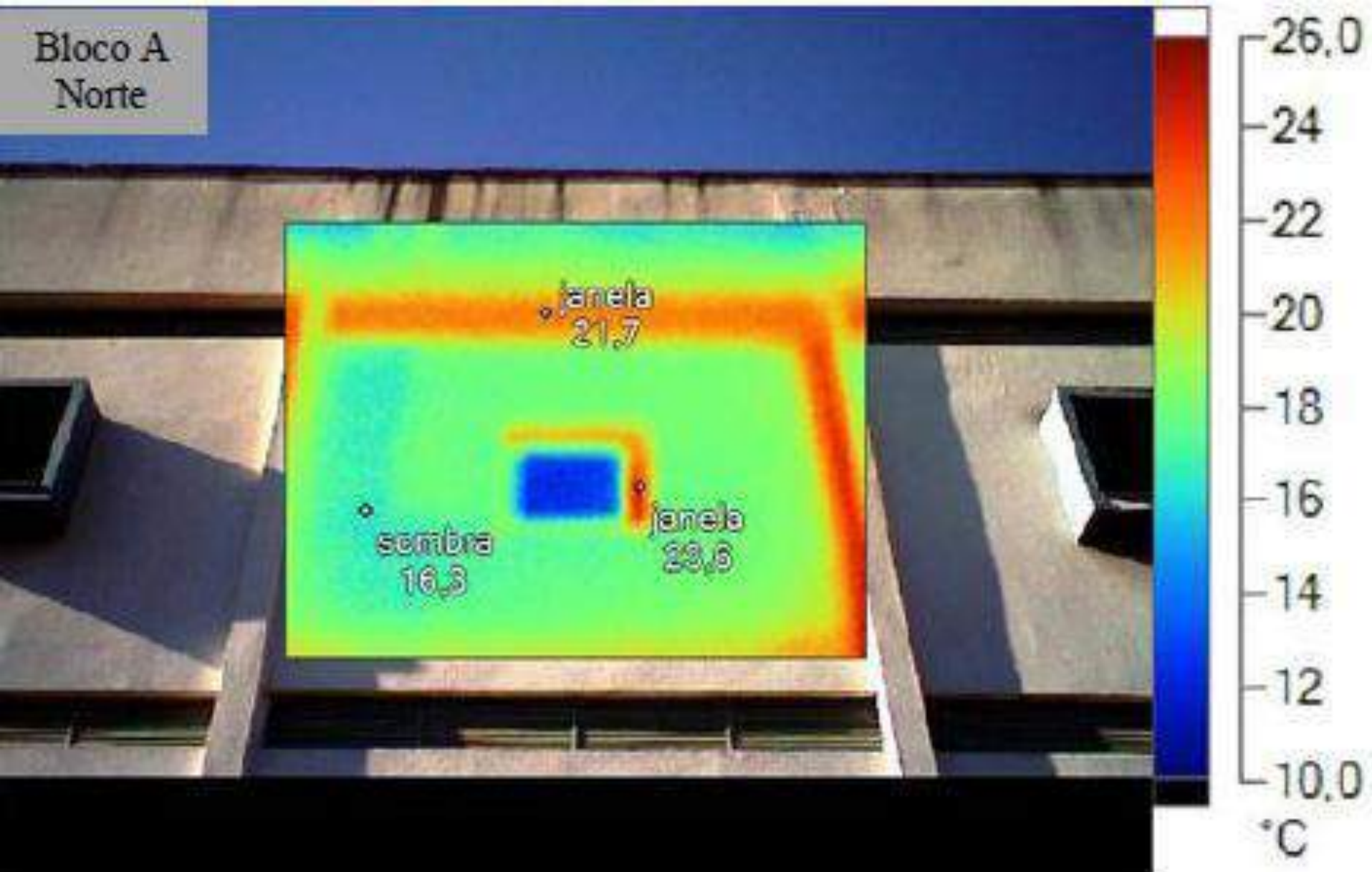
- Suportes mistos de betão e/ou alvenarias de tijolo ou blocos;
- Argamassas cimentícias;
- Elementos em betão aparente;
- Heterogeneidade na constituição do suporte – Pontes Térmicas.

Diferentes tipologias de construção



Diferentes tipologias de construção

Bloco A
Norte



Soluções Térmicas - Diferentes soluções

ETICS - *External Thermal Insulation Composite System*

- Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior com revestimento aplicado sobre isolante térmico destinado ao isolamento exterior de paredes de edifícios;



European Organisation for Technical Approvals
Europäische Organisation für Technische Zulassungen
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

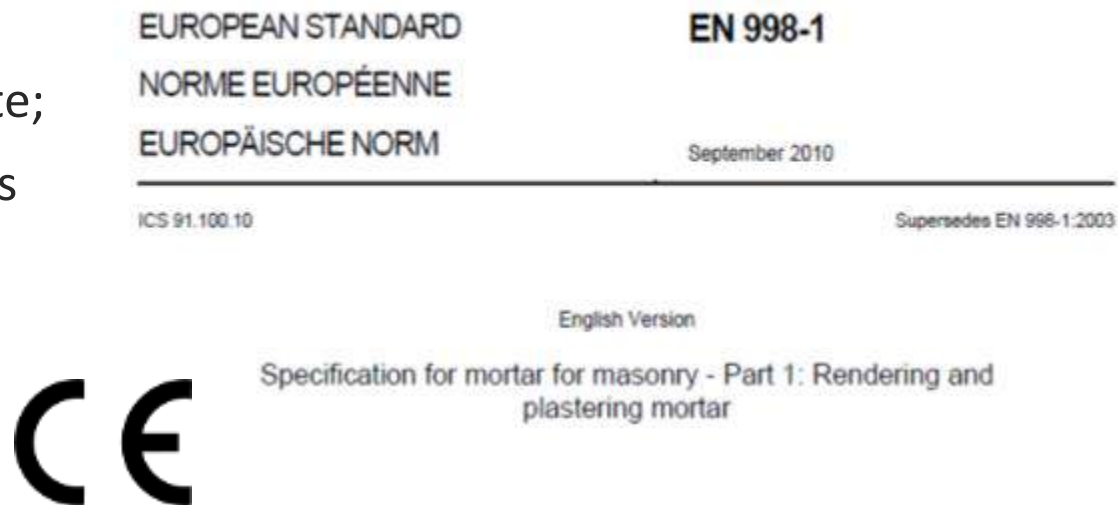
- É concebido e instalado em conformidade com as instruções de concepção e de instalação fornecidas pelo fabricante e depositadas no LNEC, tendo em conta as instruções do capítulo 7 da ETAG 004 e que constam na respectiva ETA do Sistema.



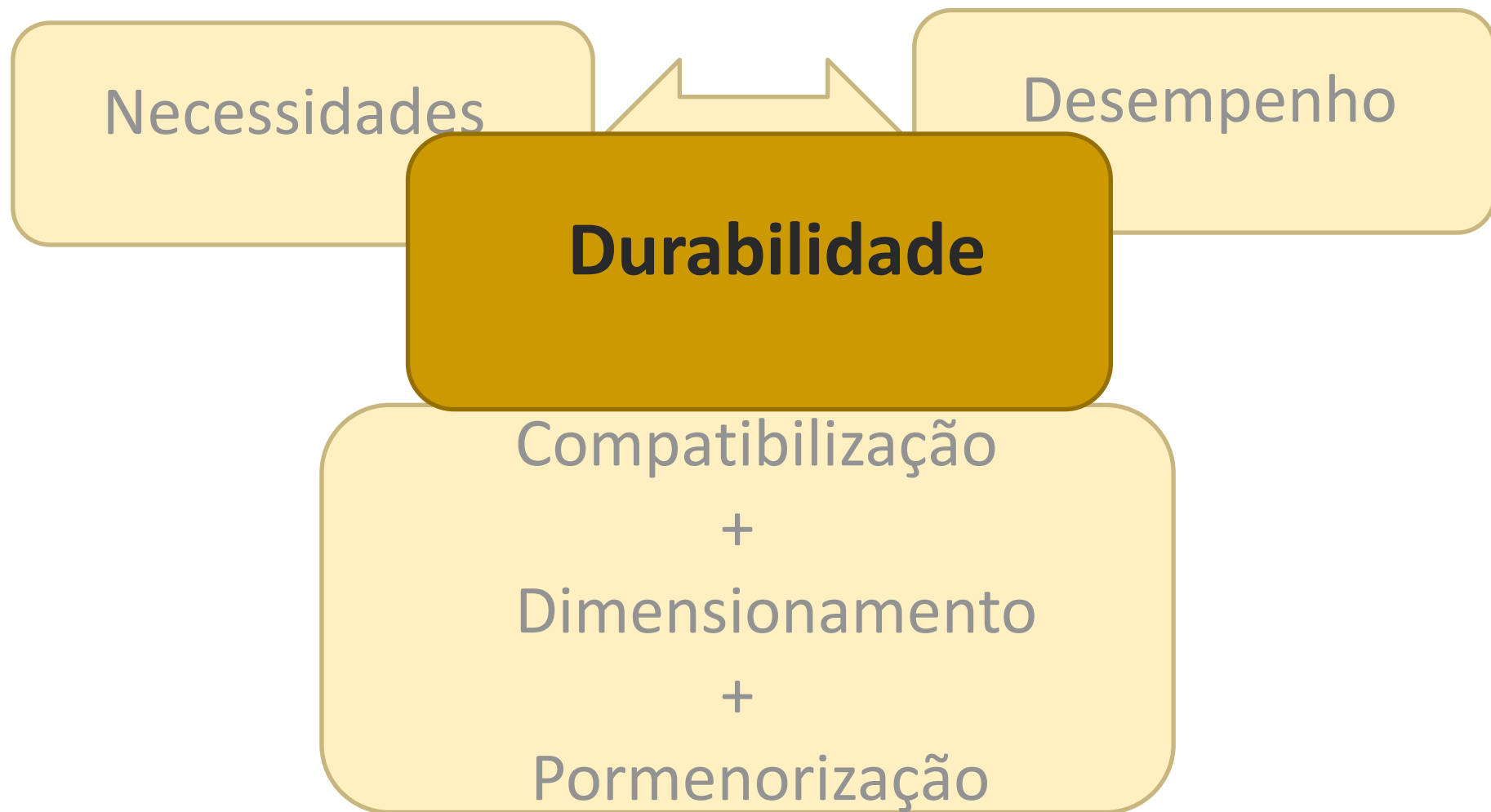
Soluções Térmicas - Diferentes soluções

Argamassas de Revestimento Térmicas

- Argamassas Industriais, que incorporam agregados leves e outros aditivos específicos, apresentando massas volúmicas inferiores a 1000 kg/m^3 ;
- Classe de isolamento térmico T2 ($\lambda \leq 0,2 \text{ W/ m } ^\circ\text{C}$) ou T1 ($\lambda \leq 0,1 \text{ W/ m } ^\circ\text{C}$) ;
- A avaliação de conformidade realizado pela norma EN 998-1;
- Aderência contínua ao suporte;
- Fácil de trabalhar pormenores arquitectónicos.



Soluções Térmicas - Diferentes soluções



Obrigada
Dina Frade, dina.frade@secil.pt