



SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO: APLICAÇÃO EM INTERIOR

13.09.2023

Webinar APFAC

INDICE:

1. Enquadramento normativo:

1.1 NP EN 12004-1:2007+A1:2012 – Adesivo

1.2 NP EN 14411:2017 - Cerâmica

1.3 EN 13888:2022 - Juntas de betumação

1.4 Juntas elásticas: A sua importância

2. Sistema cerâmica - adesivo - Aplicações interiores

3. Más práticas - Soluções a adotar

1. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

1.1. NP EN12004-1: 2007+A1:2012 – ADESIVO



NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Classificação dos adesivos – NP EN 12004-1:2007+A1:2012

Os adesivos dividem-se em 3 tipos, conforme a composição química do seu ligante principal:

- Cimentícios (C)
- Dispersão (D)
- Reativos (R)



NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Adesivos cimentícios – Características Fundamentais

Quadro 1 – Especificações para cimentos-cola (C)

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS		
1 a	CIMENTOS-COLA DE PRESA NORMAL	
Característica	Requisito	Método de ensaio
Tensão de aderência inicial à tração	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	8.2 da EN 1348:2007
Tensão de aderência à tração após imersão em água	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	8.3 da EN 1348:2007
Tensão de aderência à tração após ação do calor	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	8.4 da EN 1348:2007
Tensão de aderência à tração após ciclos de gelo-degelo	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	8.5 da EN 1348:2007
Tempo aberto: tensão de aderência à tração	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ após não menos de 20 min	EN 1346
1 b	CIMENTOS-COLA DE PRESA RÁPIDA	
Característica	Requisito	Método de ensaio
Tensão de aderência rápida à tração	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ após não mais de 6 h	8.2 da EN 1348:2007
Tempo aberto: tensão de aderência à tração	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ após não menos de 10 min	EN 1346
Todos os outros requisitos do Quadro 1a		EN 1348



NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Adesivos cimentícios – Características Opcionais

CARACTERÍSTICAS OPCIONAIS		
1 c	CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS	
Característica	Requisito	Método de ensaio
Deslizamento	$\leq 0,5 \text{ mm}$	EN 1308
Tempo aberto prolongado: tensão de aderência à tração	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ após não menos de 30 min	EN 1346
Cimento-cola deformável: deformação transversal	$\geq 2,5 \text{ mm e } < 5 \text{ mm}$	EN 12002
Cimento-cola altamente deformável: deformação transversal	$\geq 5 \text{ mm}$	EN 12002



NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

ADERÊNCIA

Em todas as condições exigidas pela norma*:

- ✓ Inicial
- ✓ Após Imersão
- ✓ Após Gelo-Degelo
- ✓ Após envelhecimento por calor



- Classe C1: > 0,5 MPa
- Classe C2: > 1,0 MPa

* No caso das condições Gelo-Degelo e Envelhecimento por calor não serem cumpridas, o produto pode ser usado apenas no interior



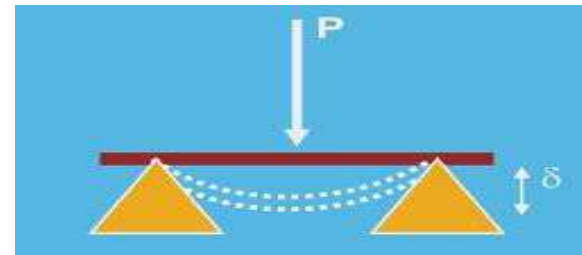
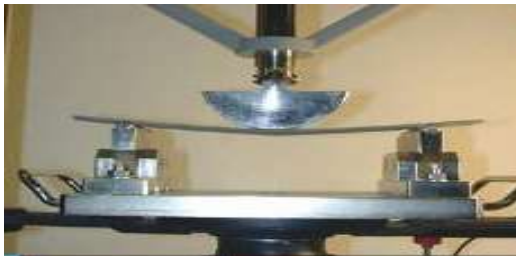
NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Características fundamentais na garantia de um sistema aderente...

DEFORMAÇÃO TRANSVERSAL

Classe S1 (adesivos deformáveis): Entre 2,5 e 5,0 mm

Classe S2 (adesivos altamente deformáveis): Maior que 5,0 mm





NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Características opcionais na garantia
de um sistema aderente...

DESLIZAMENTO REDUZIDO (T)





NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Características opcionais na garantia de um sistema aderente...

TEMPO ABERTO ALONGADO (E)

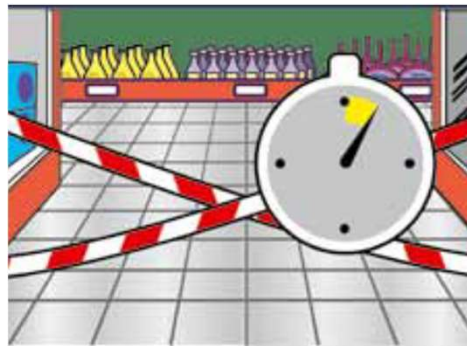




NP EN 12004-1: 2007+A1:2012 : ADESIVOS PARA LADRILHOS

Características opcionais na garantia
de um sistema aderente...

PRESA RÁPIDA (F)



1. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

1.2. NP EN14411:2017 - CERÂMICA



NP EN 14411:2017: PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

A norma prevê dois métodos de fabrico:

- método A, ladrilhos extrudidos
- método B, ladrilhos prensados a seco



NP EN 14411:2017: PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Classificação dos Pavimentos e Revestimentos Grupos de absorção de água (E)

Existem os seguintes três grupos de absorção de água:

- Ladrilhos com baixa absorção de água (Grupo I), $E \leq 3 \%$
- Ladrilhos com média absorção de água (Grupo II), $3 \% < E \leq 10 \%$
- Ladrilhos com alta absorção de água (Grupo III), $E > 10 \%$



NP EN 14411:2017: PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Classificação dos Pavimentos e Revestimentos Grupos de absorção de água (E)

a) Ladrilhos com baixa absorção de água (Grupo I), $E \leq 3\%$.
O Grupo I subdivide-se da seguinte forma:

a1) para ladrilhos extrudidos:

- 1) $E \leq 0,5\%$ (Grupo AI_a),
- 2) $0,5\% < E \leq 3\%$ (Grupo AI_b).

a2) para ladrilhos prensados a seco:

- 1) $E < 0,5\%$ (Grupo BI_a)
- 2) $0,5\% < E \leq 3\%$ (Grupo BI_b)



NP EN 14411:2017: PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Classificação dos Pavimentos e Revestimentos Grupos de absorção de água (E)

b) Ladrilhos com média absorção de água (Grupo II), $3 \% < E \leq 10 \%$. O Grupo II subdivide-se da seguinte forma:

b1) para ladrilhos extrudidos:

- 1) $3 \% < E \leq 6 \%$ (Grupo All_a , Partes 1 e 2),
- 2) $6 \% < E \leq 10 \%$ (Grupo All_b , Partes 1 e 2);

b2) para ladrilhos prensados a seco:

- 1) $3 \% < E \leq 6 \%$ Grupo BII_a ,
- 2) $6 \% < E \leq 10 \%$ Grupo BII_b .



NP EN 14411:2017: PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Classificação dos Pavimentos e Revestimentos Grupos de absorção de água (E)

c) Ladrilhos com alta absorção de água (Grupo III), $E > 10\%$.
O Grupo III subdivide-se da seguinte forma:

c1) para ladrilhos extrudidos:

1) $E > 10\%$ - Grupo AIII

c2) para ladrilhos prensados a seco:

2) $E > 10\%$ - Grupo BIII

1. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

1.3. EN13888:2022 JUNTAS DE BETUMAÇÃO



EN13888:2022 - JUNTAS DE BETUMAÇÃO

Table 1 — Basic characteristics for cementitious grouts

1a NORMAL SETTING GROUTS (CG1)		
Characteristic	Requirement	Test Method
Abrasion resistance	$\leq 2\,000\text{ mm}^3$	EN 13888-2:2022, 9.4
Flexural strength after dry storage	$\geq 2,5\text{ N/mm}^2$	EN 13888-2:2022, 9.1
Flexural strength after freeze-thaw cycles	$\geq 2,5\text{ N/mm}^2$	EN 13888-2:2022, 9.1
Compressive strength after dry storage	$\geq 15\text{ N/mm}^2$	EN 13888-2:2022, 9.1
Compressive strength after freeze-thaw cycles	$\geq 15\text{ N/mm}^2$	EN 13888-2:2022, 9.1
Shrinkage	$\leq 3\text{ mm/m}$	EN 13888-2:2022, 9.3
Water absorption after 30 min	$\leq 5\text{ g}$	EN 13888-2:2022, 9.2
Water absorption after 240 min	$\leq 10\text{ g}$	EN 13888-2:2022, 9.2
1b FAST SETTING GROUTS (CG1F)		
Characteristic	Requirement	Test Method
Early compressive strength	$\geq 7,5\text{ N/mm}^2$ after not more than 6 h	EN 13888-2:2022, 9.1
All other requirements as in Table 1a		



EN13888:2009 - JUNTAS DE BETUMAÇÃO

Classe 1: argamassa de juntas normal

Classe 2: argamassa de juntas melhorada.

Superior resistência ao desgaste e menor absorção de água

Table 2 — Additional characteristics for cementitious grouts

2a NORMAL SETTING (CG2) AND FAST SETTING GROUTS (CG2F)		
Characteristic	Requirement	Test Method
High abrasion resistance	$\leq 1\ 000\ \text{mm}^3$	EN 13888-2:2022, 9.4
Reduced water absorption after 30 min	$\leq 2\ \text{g}$	EN 13888-2:2022, 9.2
Reduced water absorption after 240 min	$\leq 5\ \text{g}$	EN 13888-2:2022, 9.2



EN13888:2009 - JUNTAS DE BETUMAÇÃO

Regras práticas de um bom sistema de colagem:

- Dimensão mínima no interior – ≥ 2 mm
- Dimensão mínima no exterior – ≥ 5 mm

1. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

1.4. JUNTAS ELÁSTICAS

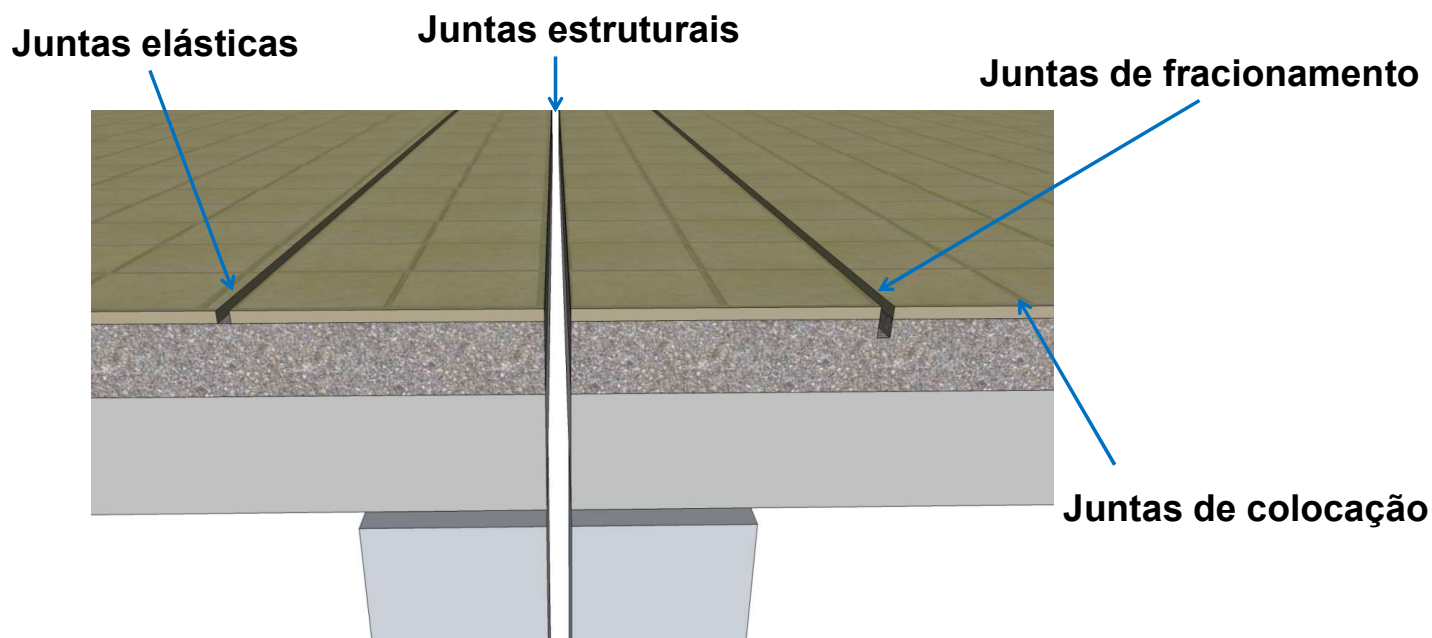


JUNTAS ELÁSTICAS

- Junta de colocação / elástica
- Junta perimetral
- Junta de fracionamento
- Junta estrutural



JUNTAS ELÁSTICAS



... mas também juntas perimetrais e entre superfícies diferentes

2. SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

APLICAÇÕES NO INTERIOR



SISTEMA CERÂMICA-ADESIVO

Recomendação mínima de classes de adesivos, segundo classes de cerâmica:

Classe de cerâmica (segundo EN14411)	Absorção de Água %	Adesivo (segundo EN12004)			
		Pavimento		Parede	
		Interior	Exterior	Interior	Exterior
Ala + Bla	≤ 0,5	C2	C2	C2	C2
Alb + Blb	> 0,5 e ≤ 3,0	C1	C2	C1	C2
Alla-1 + Alla-2 + BIIa	> 3,0 e ≤ 6,0	C1	C2	C1	C2
Allb-1 + Allb-2 + BIIb	> 6,0 e ≤ 10,0	C*	C2	C*	C2
AIll + BIII	> 10,0	Não aplicável	Não aplicável	C* ou D	Não recomendável

Notas:

“C* - cimento cola para ladrilhos absorventes em interior”



SISTEMA CERÂMICA-ADESIVO

Aplicação sobre suporte cimentício (reboco, betonilha ou betão)

Maior dimensão da cerâmica (cm)	≤30	≤60	≤90	≤120	>120
Adesivo recomendado (EN12004)	C1	C1	C2	C2S1	C2S1

* Podem ser consideradas, adicionalmente, as seguintes características opcionais:

- Deslizamento reduzido (T)
- Tempo aberto alongado (E)
- Presa rápida (F)



Considerações:

1. Coesão do suporte;
2. Tensões associadas a peças de grande formato
3. Realizar colagem dupla em peças de maior dimensão



SISTEMA CERÂMICA-ADESIVO

Aplicação sobre pavimento radiante (com enchimento cimentício) / Aplicação junto a janelas, grande exposição exterior

Maior dimensão da cerâmica (cm)	≤30	≤60	≤90	≤120	>120
Adesivo recomendado (EN 12004)	C2	C2	C2	C2S1	C2S1

Podem ser consideradas, adicionalmente, as seguintes características opcionais:

- Deslizamento reduzido (T)
- Tempo aberto alongado (E)
- Presa rápida (F)

Considerações:

1. Tensões por ação de variação térmica;
2. Tensões associadas a peças de grande formato; Se exposição solar, considerar efeito de cor escura ($\alpha > 0,7$ como referência de risco);
3. Necessidade de realizar colagem dupla em peças de maior dimensão
4. Prever execução de juntas perimetrais e fracionamento de natureza elástica (16 m²)





SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

Aplicação sobre membranas cimentícias impermeabilizantes / Aplicação sobre cerâmica existente

Maior dimensão da cerâmica (cm)	≤30	≤60	≤90	≤120	>120
Adesivo recomendado (EN 12004)	C2	C2	C2S1	C2S2	C2S2

Podem ser consideradas, adicionalmente, as seguintes características opcionais:

- Deslizamento reduzido (T)
- Tempo aberto alongado (E)
- Presa rápida (F)

Considerações:

1. Aderência a suporte difícil: baixa/nula absorção
2. Estabilidade do suporte (se suporte de cerâmica)
3. Tensões associadas a peças de grande formato
4. Necessidade de realizar colagem dupla (dimensão da cerâmica >30x30 cm)





SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

Aplicação sobre gesso cartonado

Maior dimensão da cerâmica (cm)	≤30	≤60	≤90	≤120	>120
Adesivo recomendado (EN12004)	C2 *	C2 *	C2S1 *	C2S2 *	C2S2 *

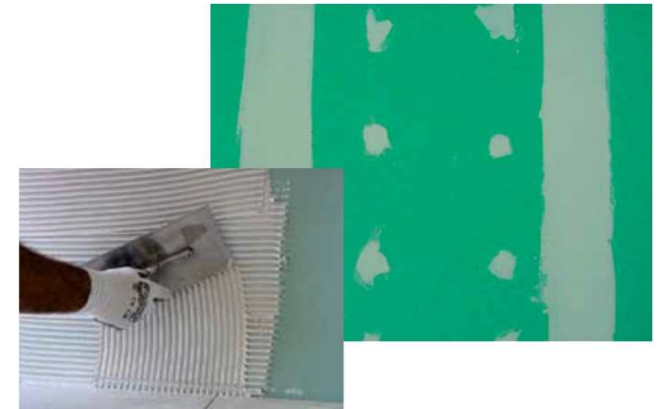
* aplicação prévia de primário caso seja placa de gesso laminado não hidrofugada

Podem ser consideradas, adicionalmente, as seguintes características opcionais:

- Deslizamento reduzido (T)
- Tempo aberto alongado (E)
- Presa rápida (F)

Considerações:

1. Instabilidade do sistema construtivo;
2. Tipologia de placas de gesso laminado usadas;
3. Tensões associadas a peças de grande formato;
4. Realizar colagem dupla em peças de maior dimensão



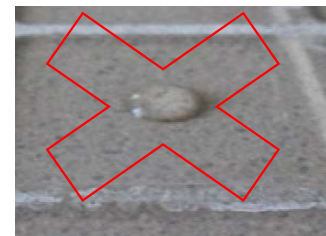
2.1 CASO ESPECIAL : ADESIVO “C*” OU “NPD”



CASO ESPECIAL: ADESIVO “C*” OU “NPD”

O que é o adesivo cola C* ou NPD?

- ✓ Cimento cola com algumas propriedades de Desempenho Não Determinado (Após Gelo-Degelo e Após Envelhecimento por calor)
- ✓ Performance inferior a cimento cola classe C1
- ✓ Enquadrado na norma NP EN 12004-1: 2007+A1:2012, anexo ZA e com declaração de desempenho, Mas...
A sua utilização é permitida unicamente no INTERIOR
Só recomendar para a colagem de cerâmica “porosa”, i.e., com absorção de água superior a 6 %





CASO ESPECIAL: ADESIVO “C*” OU “NPD”

Adesivo NPD não deve ser utilizado para:

- ✓ Colar cerâmica com porosidade baixa;
- ✓ Colar cerâmica de dimensões elevadas;
- ✓ Colar sobre suportes de baixa absorção;
- ✓ Colar no exterior ou com exposição a radiação solar elevada.



ATENÇÃO: Risco de descolamento do revestimento com probabilidade elevada!

Conduz a insatisfação, prejuízo económico e mesmo, a risco de segurança!



DESFASAMENTO CERÂMICA POROSA E ADESIVO “C*” OU “NPD”

Quando os dados não se compatibilizam...

✓ O consumo real adesivo NPD é 1,81 vezes superior ao consumo de cerâmica porosa

1,81 VEZES SUPERIOR!



3. MÁS PRATICAS – SOLUÇÕES A ADOPTAR



MÁS PRÁTICAS - SOLUÇÕES A ADOTAR

Anomalia:

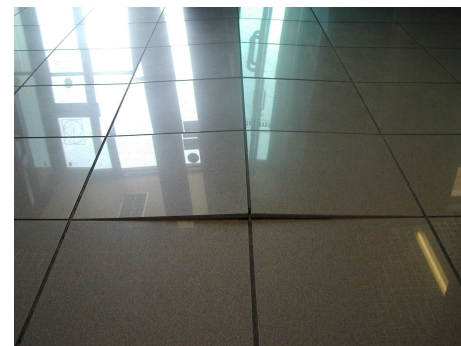
Destacamento em pavimento de média absorção

Causas prováveis:

- Ausência de juntas perimetrais elásticas;
- Retração diferenciada do suporte e adesivo

Soluções a adotar:

- Ter em conta exposição solar, mesmo em espaços interiores, especialmente com revestimentos escuros
- Escolher adesivo adequado, classe mínima C2 S1 (se cerâmica >90cm)
- Criar juntas elásticas no revestimento a cada 16 m² e perimetrais





MÁS PRÁTICAS - SOLUÇÕES A ADOTAR

Anomalia:

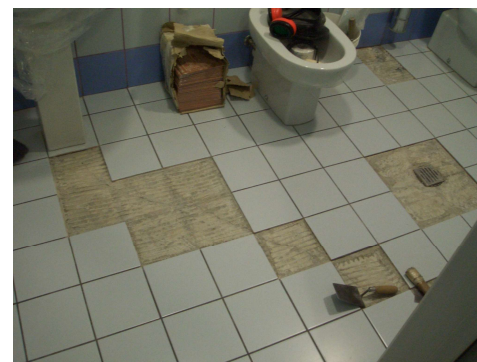
Destacamento em pavimento em zona específica e de forma alinhada, sem ação de agentes de tensão externa como temperatura

Causas prováveis:

- Fissuração do suporte

Soluções a adotar:

- Suporte nivelado, resistente e sem fissuras;
- No caso de tubagens embebidas na betoneira, devem estar recobertas com o mínimo de 2 cm de argamassa, de preferência armada;
- Fissuras existentes devem ser seladas com adesivo epóxi





MÁS PRATICAS - SOLUÇÕES A ADOTAR

Anomalia:

Manchas em cerâmica porosa, tipo caixilho

Causas prováveis:

- Arrastamento de sais, ou compostos orgânicos para a superfície da cerâmica.
- Argamassas cola com tempos de presa muito longos e excesso de água livre no sistema.



Soluções a adotar:

- Utilização de produtos protetores de aplicação prévia
- Juntas de presa rápida e com otimização de ligante mineral e/ou orgânico



SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

Resumo de boas práticas na colagem de cerâmica, após a correta seleção da cerâmica e do adesivo:

- Suporte adequado, coeso, resistente, nivelado e limpo
- Utilizar espátula dentada adequada ao suporte e à dimensão da peça
- Não deixar ultrapassar tempo aberto do adesivo



SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

Resumo de boas práticas na colagem de cerâmica, após a correta seleção da cerâmica e do adesivo:

- Realizar colagem com duplo barramento para dimensões superiores a 30cm e/ou aplicações no exterior
- Pressionar a peça de modo a obter uma efetiva molhagem do tardo da peça
- Garantir execução e dimensionamento correto de juntas entre cerâmicos



SISTEMA CERÂMICA - ADESIVO

Importância da Sustentabilidade

- Realizar aplicações corretas e duráveis, para evitar custos de reparação precoce;
- Cumprir a legislação no que respeita ao tratamento de resíduos;
- Os recursos empregues no setor da construção são limitados – vamos preservá-los!



PERGUNTAS E RESPOSTAS