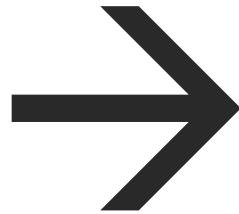


Revestimento Cerâmico



Prof. João Adriano Rossignolo

Estrutura da Aula



Introdução

Placas cerâmicas

Argamassa de assentamento

Argamassa de rejunte

Execução

Projeto

Paginação

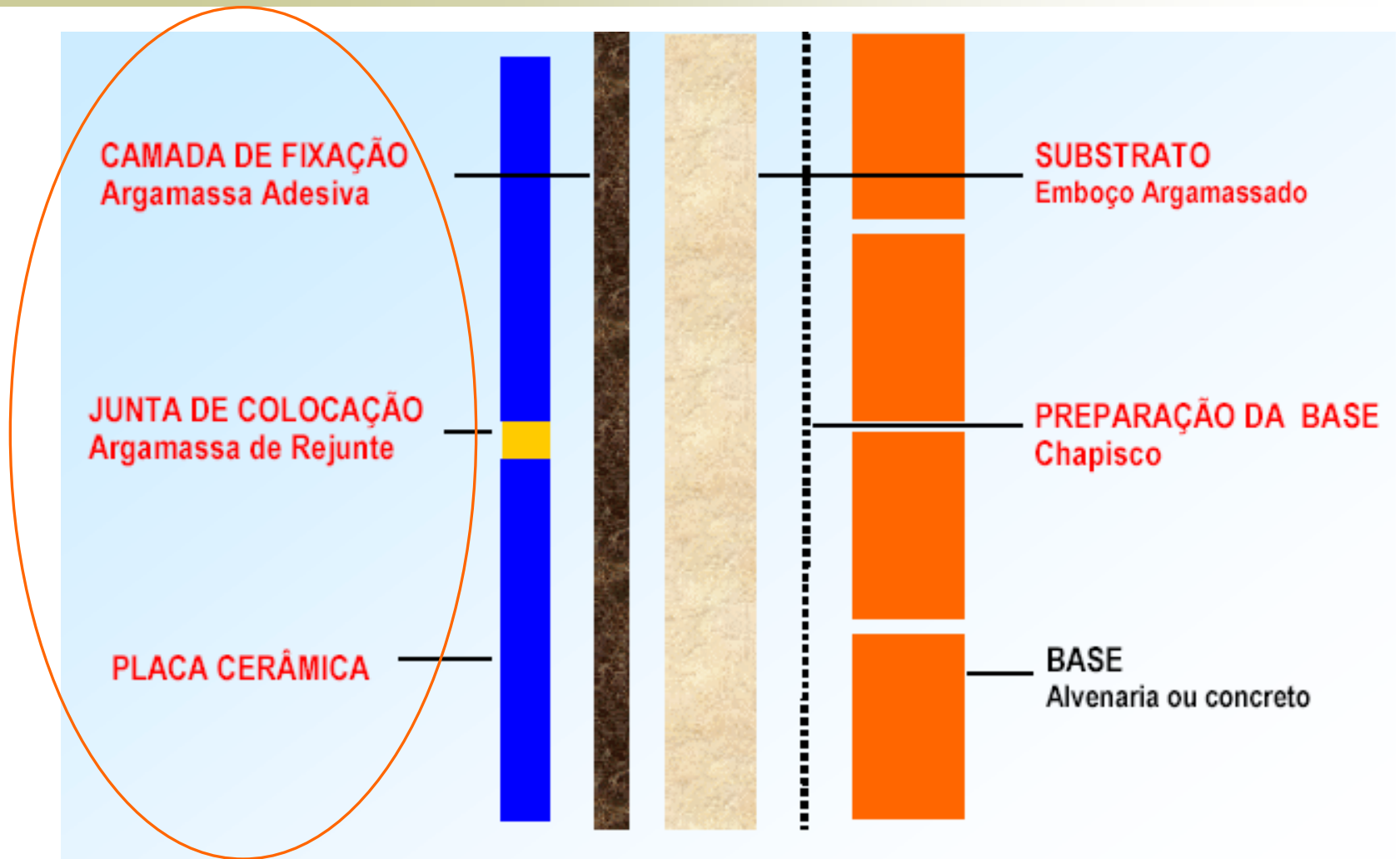
Detalhes construtivos

Patologias

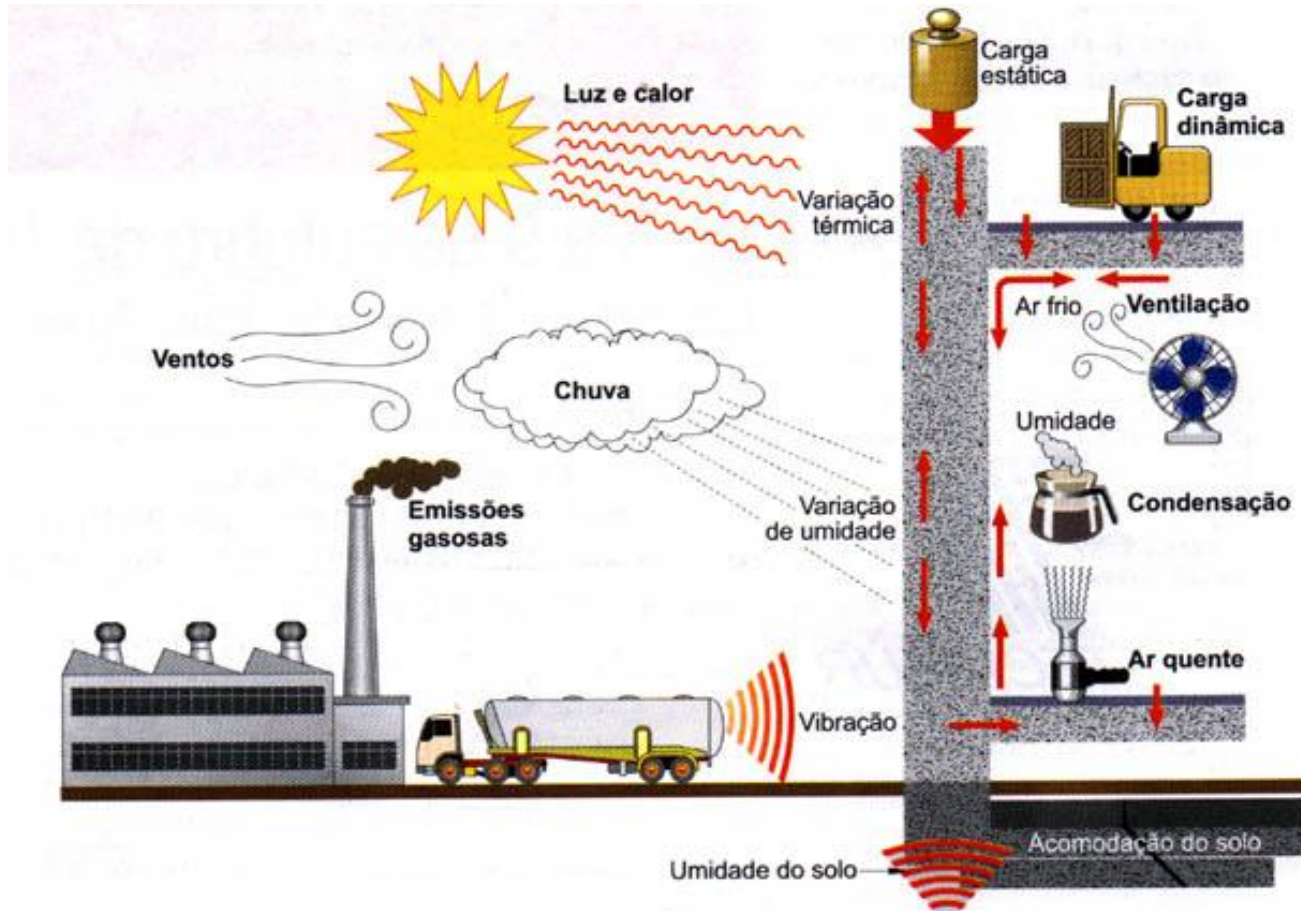




Sistema completo



Solicitações



Termos

BISCOITO: No revestimento esmaltado, é a face inferior, formada de argila e outras matérias primas, na qual é aplicado o esmalte.

ESMALTE: É uma cobertura vitrificada, impermeável, aplicada sobre o corpo ou biscoito das placas cerâmicas.

ESMALTADOS: São placas compostas pelo biscoito e em seguida esmaltadas. São representadas pelo símbolo - GL (*glazed*).

NÃO ESMALTADOS: São placas compostas apenas pelo biscoito, sem aplicação da camada de esmalte. São representadas pelo símbolo - UGL (*unglazed*).

EXTRUDADOS: É um processo de conformação de peças cerâmicas, ainda no estado plástico, através de extrusão.

Termos

PLACAS ou PEÇAS CERÂMICAS: São placas feitas de argila e outras matérias primas inorgânicas geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes. São conformadas por extrusão (processo representado pela letra A) ou por prensagem (processo representado pela letra B); em seguida são secadas e queimadas à temperatura acima da incandescência. São incombustíveis e não são afetadas pela luz. Podem ser esmaltadas ou não esmaltadas, em correspondência aos símbolos GL (*glazed*) ou UGL, (*unglazed*).

REVESTIMENTO CERÂMICO: Entende-se como revestimento cerâmico, o conjunto formado por placas cerâmicas, argamassa de assentamento e rejunte.

SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO: Constitui-se do conjunto placa, argamassa colante e rejunte, somado a todas as camadas anteriores, até a base.

Termos

DIMENSÃO NOMINAL (N): É a dimensão utilizada para descrever o formato do produto.

DIMENSÃO REAL INDIVIDUAL DE CADA PLACA (r): É a dimensão média dos quatro lados de uma placa cerâmica quadrada, ou de dois lados correspondentes de uma placa retangular.

DIMENSÃO REAL MÉDIA (R): É o tamanho médio de 10 placas.

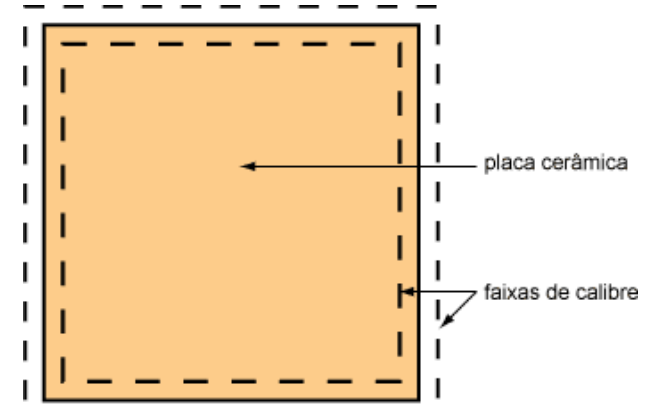
DIMENSÃO DE FABRICAÇÃO (W): É a dimensão especificada para fabricação, com a qual a dimensão real deve estar conforme, dentro de tolerâncias que constam da Norma de Especificação.

CALIBRES: Os lados das placas cerâmicas são medidos e classificados pelo fabricante em faixas de dimensão denominados calibres, como o exemplo a seguir, de placas 200 x 200 mm.

197- 198 mm,

198- 199mm,

199- 200 mm.



Termos

MÓDULO (M): É a dimensão de fabricação W , acrescida da largura da junta (J).

MODULAÇÃO NO SISTEMA MÉTRICO: Ocorre quando a dimensão W , acrescida da junta J (isto é, o módulo M), apresenta valores métricos exatos.

FORMATO: Descreve a dimensão nominal N (10X10, 20X20, 30x30 cm).

TAMANHOS NÃO MODULADOS: São os formatos comumente produzidos, excluindo-se os baseados na modulação métrica.

ESPAÇADORES (saliências distanciadoras): São oito protuberâncias localizadas ao longo das bordas das placas. Quando duas placas são colocadas lado a lado, as saliências distanciadoras adjacentes separam as placas por uma distância não menor do que a largura especificada para a junta. As saliências distanciadoras são produzidas com uma espessura menor que as placas, de modo que as juntas possam ser preenchidas com rejunte, sem que as saliências permaneçam expostas.

PLACAS CERÂMICAS

Normatização de placas cerâmicas

NBR 13816: Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia;

NBR 13817: Placas cerâmicas para revestimento - Classificação;

NBR 13818: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaio, contendo 20 anexos.

Normatização

1. ABSORÇÃO DE ÁGUA

2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

3. RESISTÊNCIAS MECÂNICAS

3a. Resistência ao impacto

3b. Resistência à compressão

3c. Resistência à flexão

3d. Resistência à abrasão

3e. Resistência à gretagem

3f. Resistência ao choque térmico

3g. Resistência ao congelamento

3h. Resistência ao ataque químico e manchas

Declarações e identificações nos catálogos

Grupo de classificação, conforme NBR 13 817;

- Classe de abrasão dos pisos - de 0 a 5
- Classe de resistência química - A, B, C
- Classe de resistência a manchas - de 0 a 5
- Coeficiente de atrito dos pisos

Resistência à Abrasão Superficial

PEI*	Resistência à abrasão	USO
Grupo 0 PEI-0	Baixíssima	não para pisos
Grupo 1 PEI-1	Baixa	ambientes onde se caminha com pés descalços ou chinelos
Grupo 2 PEI-2	Média	ambientes residenciais sem portas para ambientes externos
Grupo 3 PEI-3	Média Alta	ambientes residenciais com portas para ambientes externos
Grupo 4 PEI-4	Alta	ambientes residenciais com tráfego intenso
Grupo 5 PEI-5.	Altíssima e sem encardido	ambientes comerciais, públicos e industriais com alto tráfego

* Escala PEI (Porcelain Enamel Institute)

Resistência Química

Classes de resistência aos agentes químicos:

- Classe A - Resistência química elevada;
- Classe B - Resistência química média;
- Classe C - Resistência química baixa.

Resistência a manchas (classes de limpabilidade)

Classe	Remoção da Mancha
5	máxima facilidade de remoção - com água quente
4	removível com produto de limpeza fraco - detergente neutro
3	removível com produto de limpeza forte - saponáceo
2	removível com ácido clorídrico, hidróxido de potássio, tricloroetileno
1	impossibilidade de remoção da mancha

Fonte: NBR 13818

Resistência ao escorregamento (coeficiente de atrito)

COEFICIENTE DE ATRITO

Valor	Indicações
< 0,4	Satisfatório para instalações normais
0,4 a 0,7	Recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento
> 0,7	Recomendado para locais onde o risco de escorregamento é muito intenso (áreas externas em aclave ou declive).

Absorção de água

CLASSIFICAÇÃO

PRODUTO	ABSORÇÃO(%)	GRUPO
<i>porcelana</i>	<i>0 a 0,5</i>	<i>quase nula</i>
<i>grês</i>	<i>0,5 a 3</i>	<i>baixa</i>
<i>semi-grês</i>	<i>3 a 6</i>	<i>média</i>
<i>semi-poroso</i>	<i>6 a 10</i>	<i>média alta</i>
<i>poroso</i>	<i>10 a 20</i>	<i>alta</i>

Argamassa de Assentamento e de Rejunte

Termos

TEMPO EM ABERTO: é o intervalo entre a aplicação da argamassa até a formação de uma pele que impede a aderência.

TEMPO DE MATURAÇÃO: É o intervalo de tempo de descanso da argamassa colante após sua mistura - entre 10 a 15 minutos - e serve para que os aditivos possam iniciar sua reação. Após este tempo, a argamassa deve ser rapidamente remisturada e está pronta para o uso.

VIDA NO BALDE: É o máximo intervalo de tempo no qual a argamassa colante pode ser utilizada depois de misturada - em geral cerca de 2 a 2,5 horas.

Argamassa - composição

- **Argamassas monocomponentes:** uma mistura de cimento Portland, areia e aditivos retentores de água e adesivos.
- **Argamassas bicomponentes:** uma mistura de cimento Portland, areia e um aditivo especial - em geral, látex - comercializadas em duas partes, sendo uma pulverulenta e outra na forma de dispersão aquosa - o aditivo. Esta argamassa é menos rígida e com maior capacidade de aderência que a argamassa de cimento. É mais indicada para peças grandes e com baixa absorção de água;

Argamassa de assentamento

- **AC-I - Interior:** Argamassa com características de resistência às solicitações mecânicas e termoigrométricas típicas de revestimentos internos, com exceção daqueles aplicados em saunas, churrasqueiras, estufas e outros revestimentos especiais. O tempo em aberto deve ser no mínimo de 15 minutos;
- **AC-II - Exterior:** Argamassas com características de adesividade que permitem absorver os esforços existentes em revestimentos de pisos e paredes externas, decorrentes de ciclos de flutuação térmica e higrométrica, da ação de chuva e/ou vento, da ação de cargas como as decorrentes do movimento de pedestres, em áreas públicas, e de máquinas ou equipamentos leves sobre rodízios não metálicos. O tempo em aberto deve ser no mínimo de 20 minutos;

Argamassa de assentamento

AC-III - Alta Resistência: Argamassa que apresenta propriedades de modo a resistir a altas tensões de cisalhamento nas interfaces substrato/adesivo e placa cerâmica/adesivo, juntamente com uma aderência superior entre as interfaces em relação às argamassas dos tipos I e II. **São especialmente indicadas para usos em saunas, piscinas, estufas e ambientes similares. O tempo em aberto deve ser no mínimo de 20 minutos;**

AC-III-E - Especial: Semelhantes ao tipo III, porém com o tempo em aberto estendido. O tempo em aberto deve ser no mínimo de 30 minutos.

Argamassas - Classes

Propriedade	Método de ensaio	Unidade	Argamassa colante industrializada			
			I	II	III	III-E
Tempo em aberto	NBR14083	min	> 15	> 20	> 20	> 30
Resistência de aderência aos 28 dias	NBR14084					
- cura normal		MPa	> 0,5	> 0,5	> 1,0	> 1,0
- cura submersa em água		MPa	> 0,5	> 0,5	> 1,0	> 1,0
- cura em estufa		MPa	-	> 0,5	> 1,0	> 1,0
Deslizamento	NBR14085	mm	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Utilização

TIPO DE MATERIAL		TIPO DE USO		
TIPO DE PLACA	TIPO DE SUBSTRATO	USO INTERNO	USO EXTERNO	USO ESPECIAL
Porcelanato (0 a 0,5%)	Poroso Não poroso	AC - II AC - II	AC - III AC - III	AC - III - E AC - III - E
Grés (0,5 a 3%)	Poroso Não poroso	AC - II AC - II	AC - III AC - III	AC - III - E AC - III - E
Semi - Grés (3 a 6%)	Poroso Não poroso	AC - I AC - II	AC - II AC - III	AC - III - E AC - III - E
Semiporoso (6 a 10%)	Poroso Não poroso	AC - I AC - II	AC - II AC - III	AC - III - E AC - III - E
Poroso (10 a 20%)	Poroso Não poroso	AC - I AC - II	AC - II AC - III	AC - III - E AC - III - E

Escolha da argamassa

Localização e exposição da obra

(pavimentos interiores e exteriores, paredes interiores e exteriores, exposição à água);

Natureza das peças cerâmicas

(características físicas e geométricas; porosidade aberta, sucção capilar, formato, espessura, peso; tratamento superficial do tardo);

Características da superfície de aplicação

(natureza, textura, acabamento, estado de conservação e absorção).
Substratos mais absorventes pedem argamassas com alta retenção de água;

Condições e solicitações para usos especiais.

Argamassa de rejunte

Classificação

- **A. R. I:** as argamassas do tipo I só podem ser utilizadas em ambientes internos ou piscinas;
- **A. R. II:** as argamassas do tipo II podem ser utilizadas em ambientes internos e em piscinas, mas servem também em ambiente externos, seja piso ou fachada.

Argamassa de rejunte

REQUISITOS MÍNIMOS		TIPO I	TIPO II
Presença de retentor de água (após 10 minutos - mm)		≤ 120	≤ 80
Retração linear após 7 dias		$\leq 0,1$	$\leq 0,2$
Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)		≥ 12	≥ 12
Resistência à tração na flexão (MPa)		$> 2,0$	$> 3,5$
Módulo de deformação (GPa)		< 14	< 10
Determinação da absorção de água por imersão	Saturado	?	?
	50%	?	?

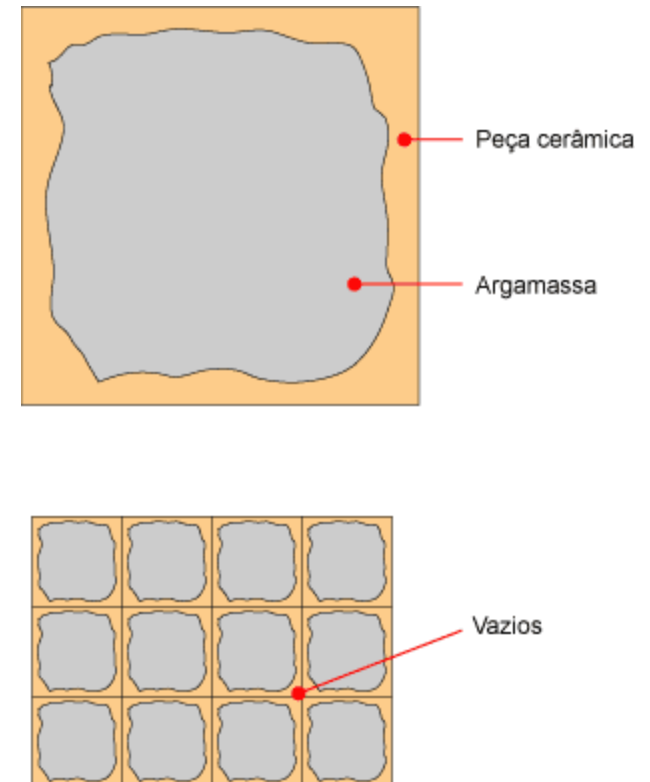
EXECUÇÃO

Técnicas de assentamento

- Método convencional
- Método com argamassa colante
- Método com adesivos de resina
- Método com fixação mecânica

Método convencional

- Aplicação da argamassa em cinco pontos da placa - nas extremidades e no centro;
- Aplicação da argamassa de uma só vez no centro da placa - 'bolão' - deixando as extremidades sem argamassa;
- Assentamento das placas cerâmicas - em piso - sobre argamassa de obra polvilhada com pó de cimento, formando uma nata.



Assentamento com argamassa colante

Condições para início do assentamento

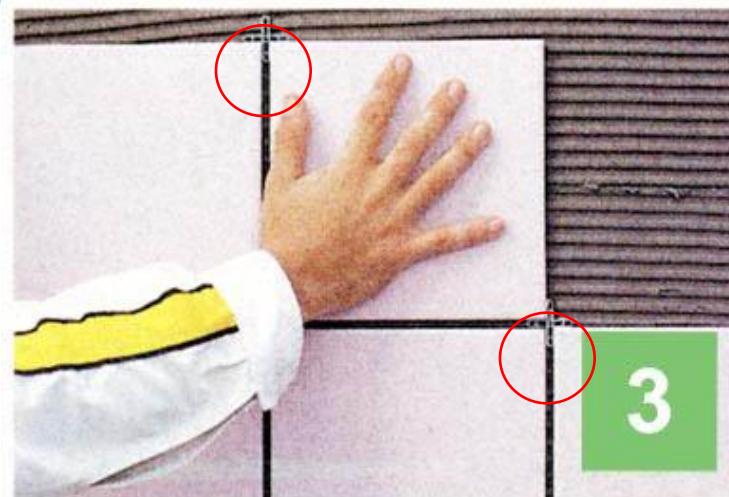
- *21 dias sobre emboço de argamassa com cal;*
- *14 dias sobre emboço com argamassa industrializada;*
- *3 dias para rejuntamento;*
- *substrato homogêneo e limpo;*
- *sobre emboço desempenado grosso;*
- *sem fissuras de alvenaria.*

Assentamento com argamassa colante

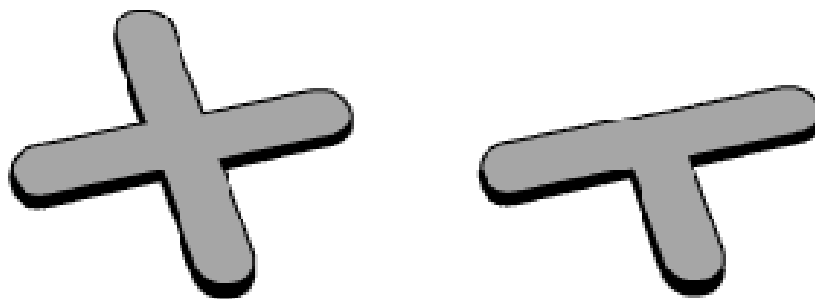
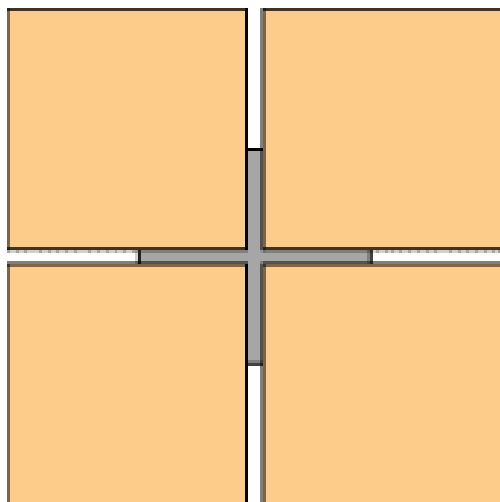
Seqüência de execução

- Verificar o nível e o esquadro
- Preparo da argamassa *
- Aplicação da argamassa **
- Assentamento das placas
- Aplicação do rejunte (após 3 dias)
- Limpeza

Argamassa colante

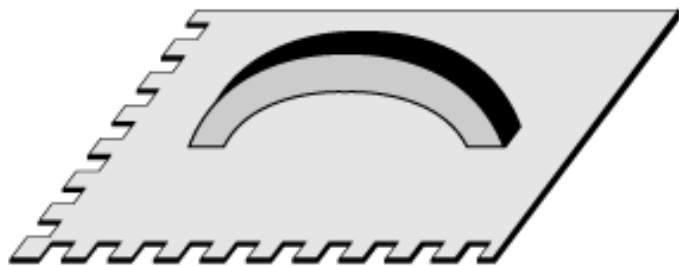


Espaçadores



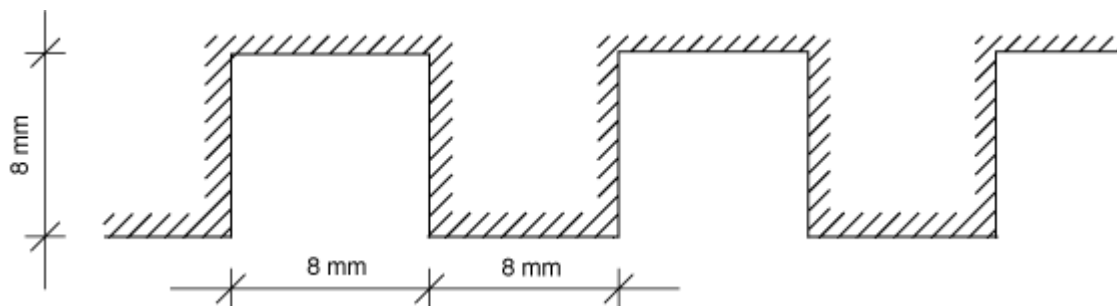
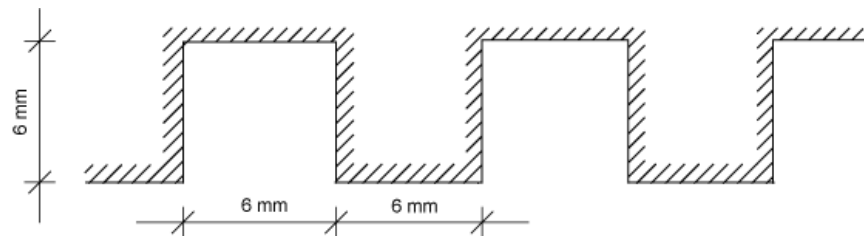
Fonte: Guia de Assentamento e Revestimento Cerâmico

Desempenadeira



Desempenadeira dentada: 8 mm e 6 mm

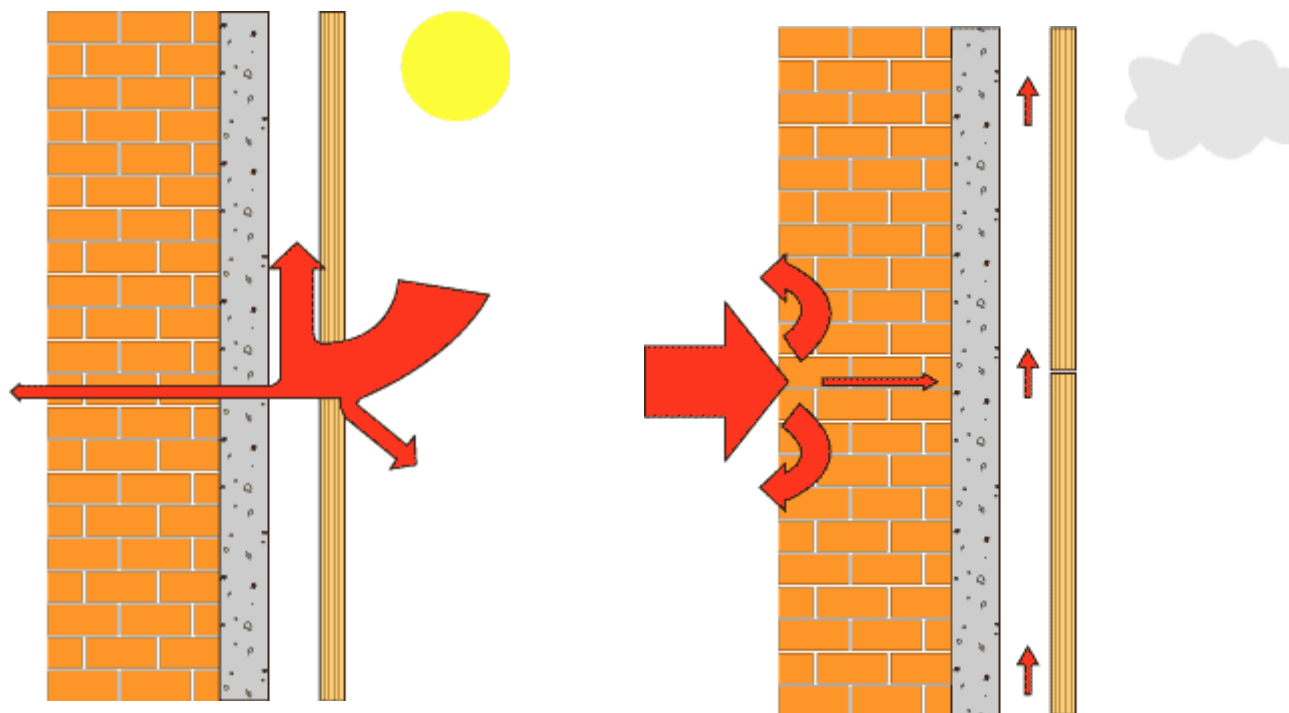
Fonte: Guia de Assentamento e Revestimento Cerâmico.



Consumo de argamassa

Condições de assentamento	Espessura e consumo
Peças até 400 cm ² Desempenadeira 6x6x6 mm Argamassa apenas sobre emboço ou contrapiso	e= 3mm Consumo 4,5 Kg/m ²
Peças de 400 a 900 cm ² Desempenadeira 8x8x8 mm Argamassa apenas sobre emboço ou contrapiso	e= 4mm Consumo 6,0 Kg/m ²
Peças >= 900 cm ² Desempenadeira 8x8x8mm Argamassa no tardo e no emboço ou contrapiso	e= 6mm Consumo 9,0 Kg/m ²
Peças >= 900 cm ² Desempenadeira semicircular D= 20mm e p= 3mm Argamassa só no contrapiso (apenas em pavimento)	e= 6mm Consumo 9,0 Kg/m ²

Sistema de fixação mecânica

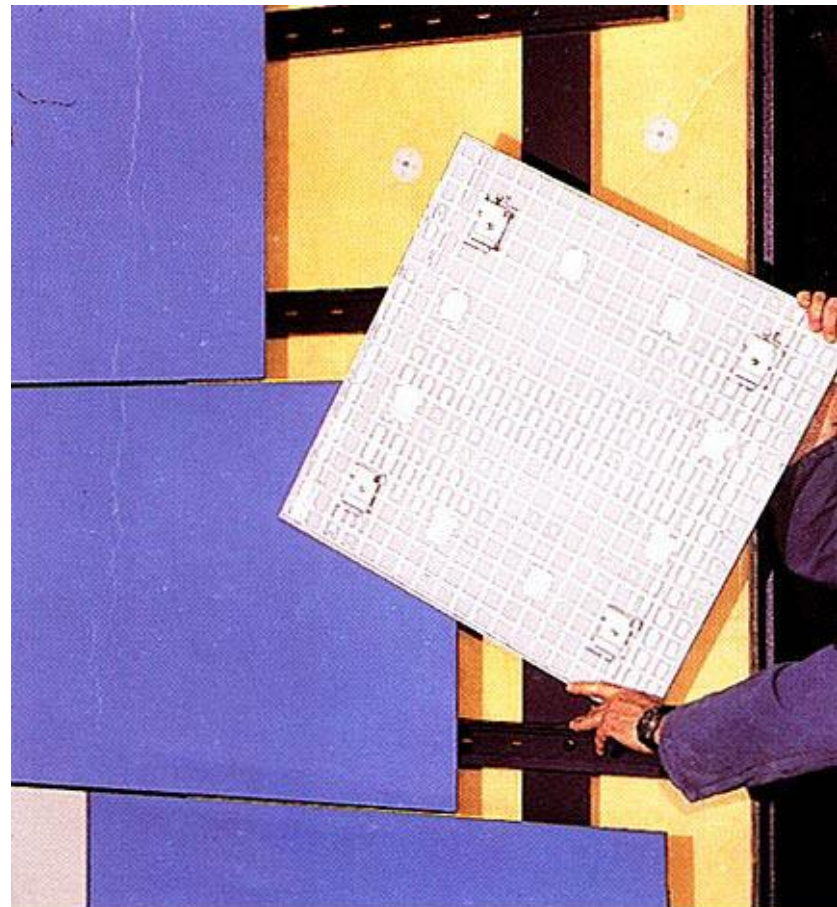


Fonte: Parete Ventilada, 1997.

Sistema de fixação não visível (peças aparafusadas)

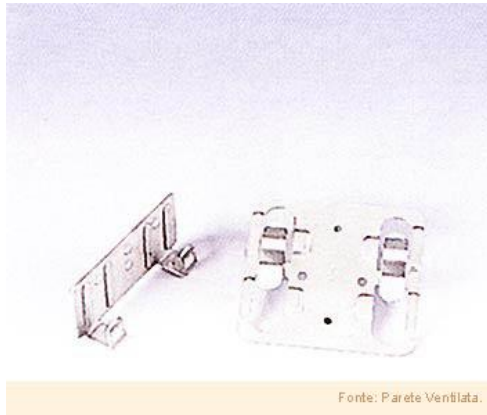


Fonte: Parede Ventilata.

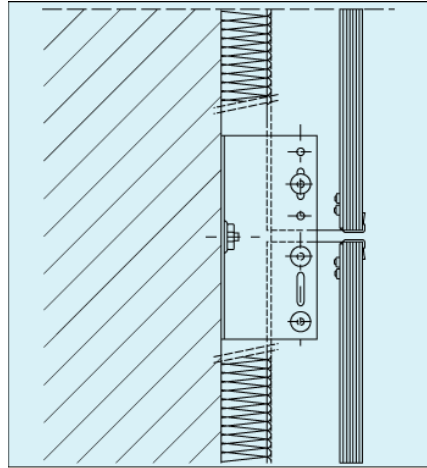


Fonte: Parede Ventilata.

Sistema aparente (ganchos ou braçadeiras)



Fonte: Parete Ventilata.



Fonte: Parete Ventilata.

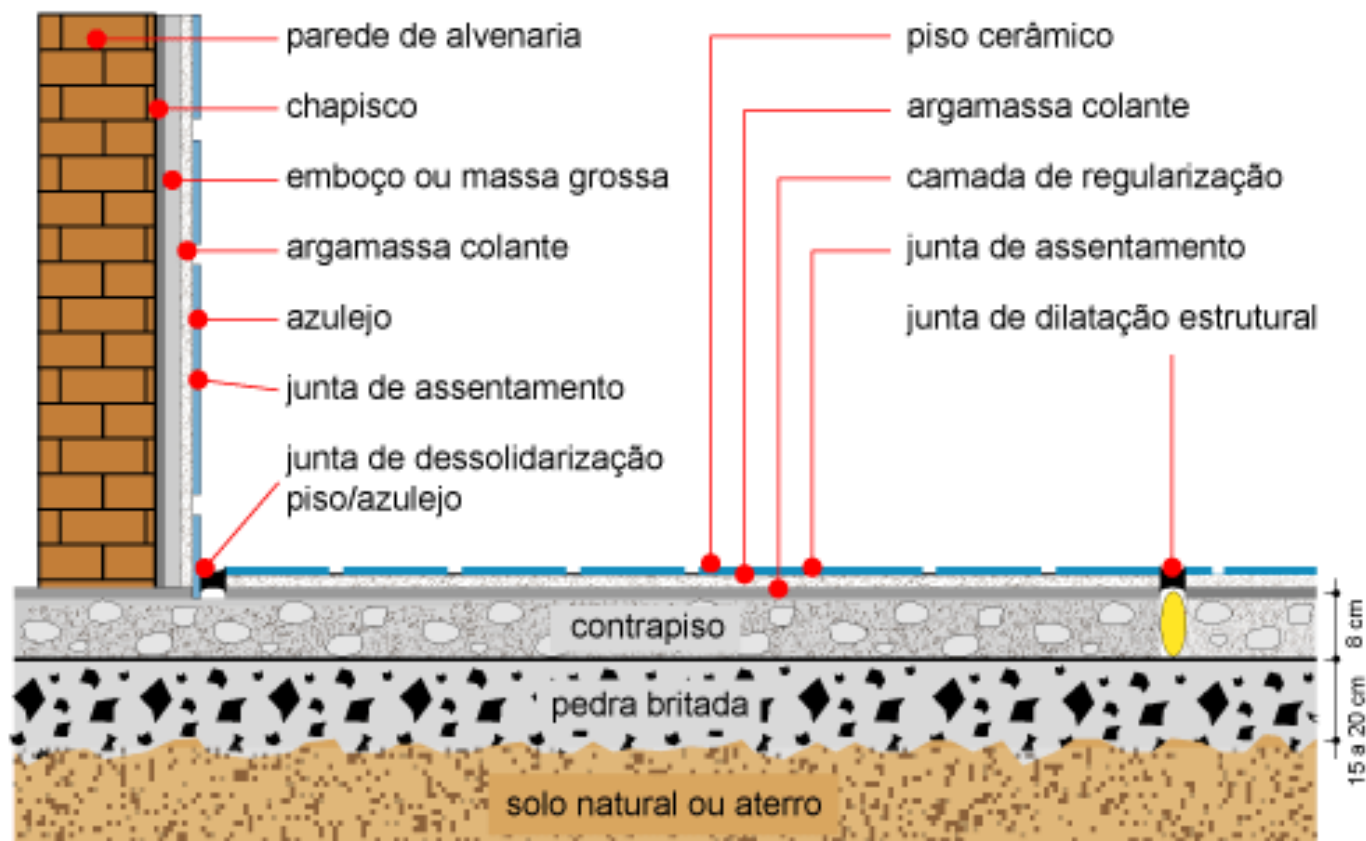


Fonte: Parete Ventilata.



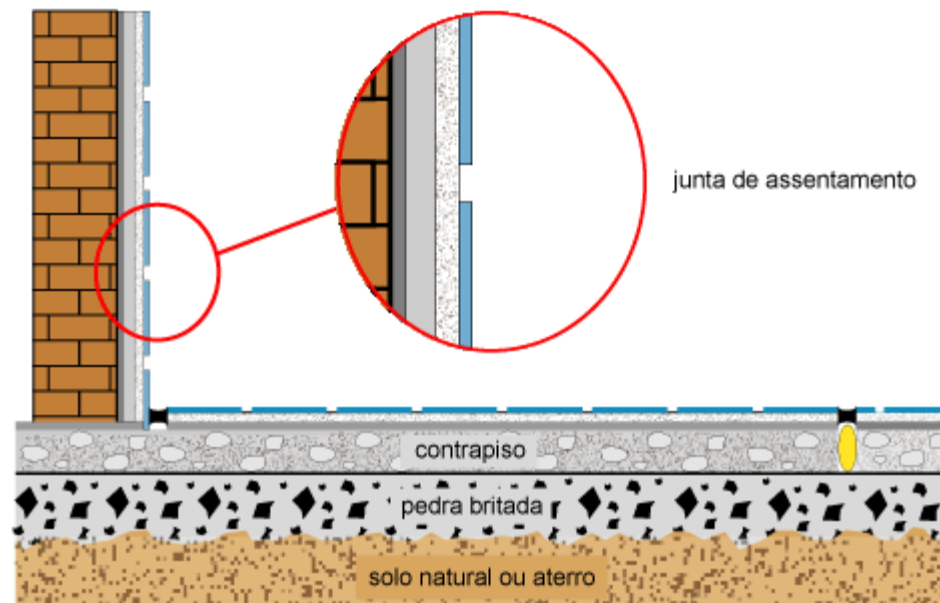
Juntas e Paginação

Sistema de revestimento cerâmico



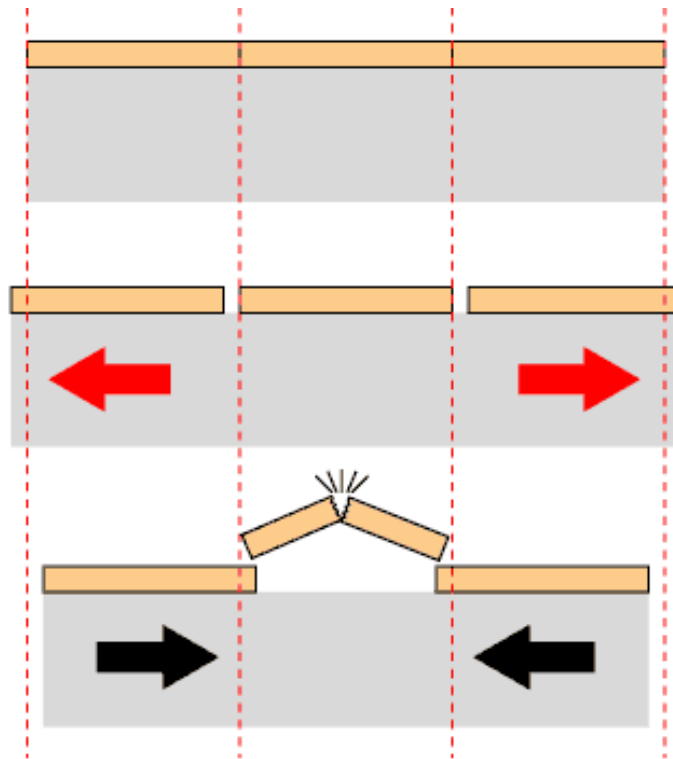
Fonte: Revista Cerâmica - Técnica e Arte, n.1, ano 1.

Junta de assentamento



Fonte: Revista Cerâmica - Técnica e Arte, n.1, ano 1.

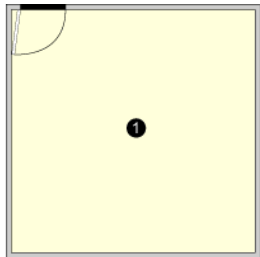
Juntas de assentamento



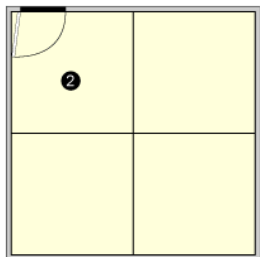
Fonte: Manual de Assentamento - Gres Polido e Retificado.

INDICAÇÕES DE JUNTAS DE ASSENTAMENTO	
Tamanho da peça (cm)	Junta recomendada (mm)
05x05	3
10x10	3
15x15	3 a 5
20x20	3 a 5
25x25	3 a 5
30x30	5 a 7
40x40	6 a 8

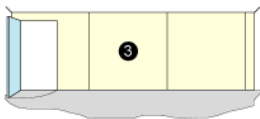
Juntas de movimentação



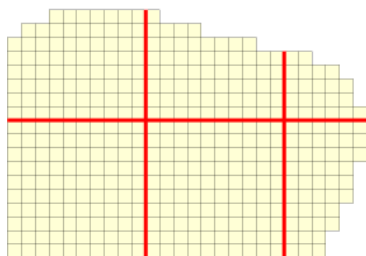
Situação Incorreta
(Grandes Vãos)



Situação Adequada

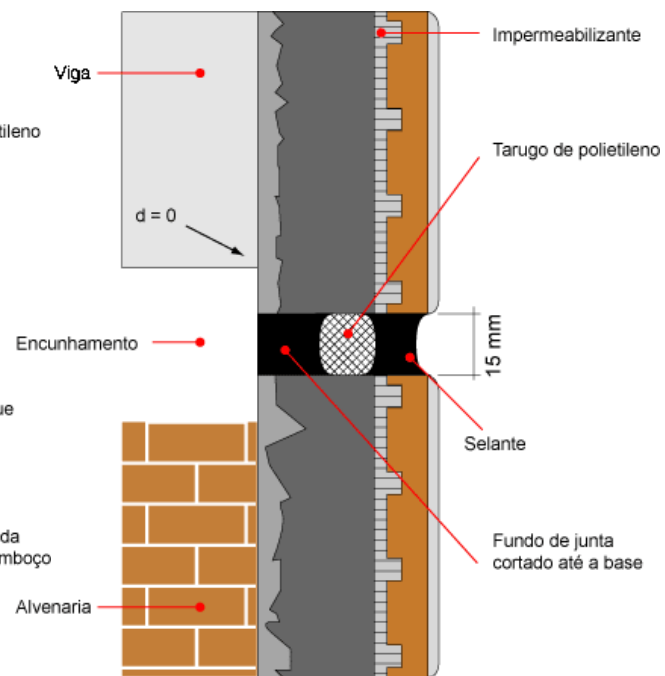
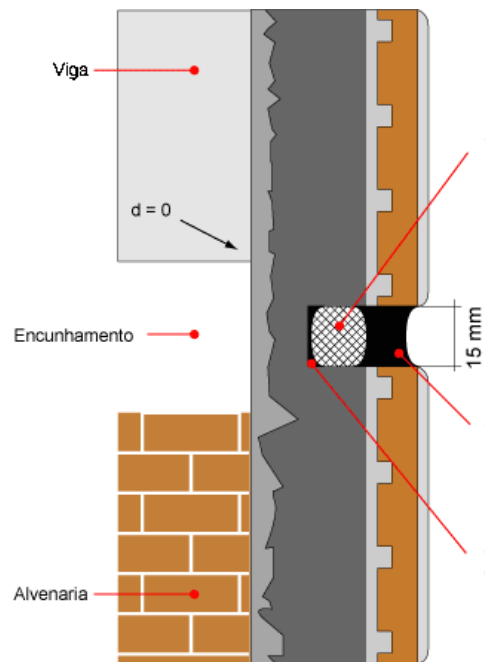
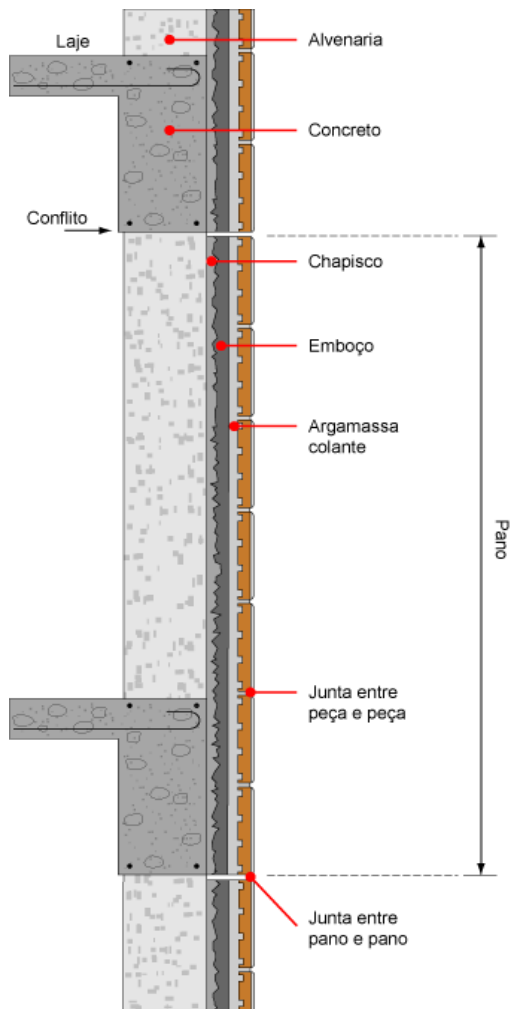


Situação Adequada



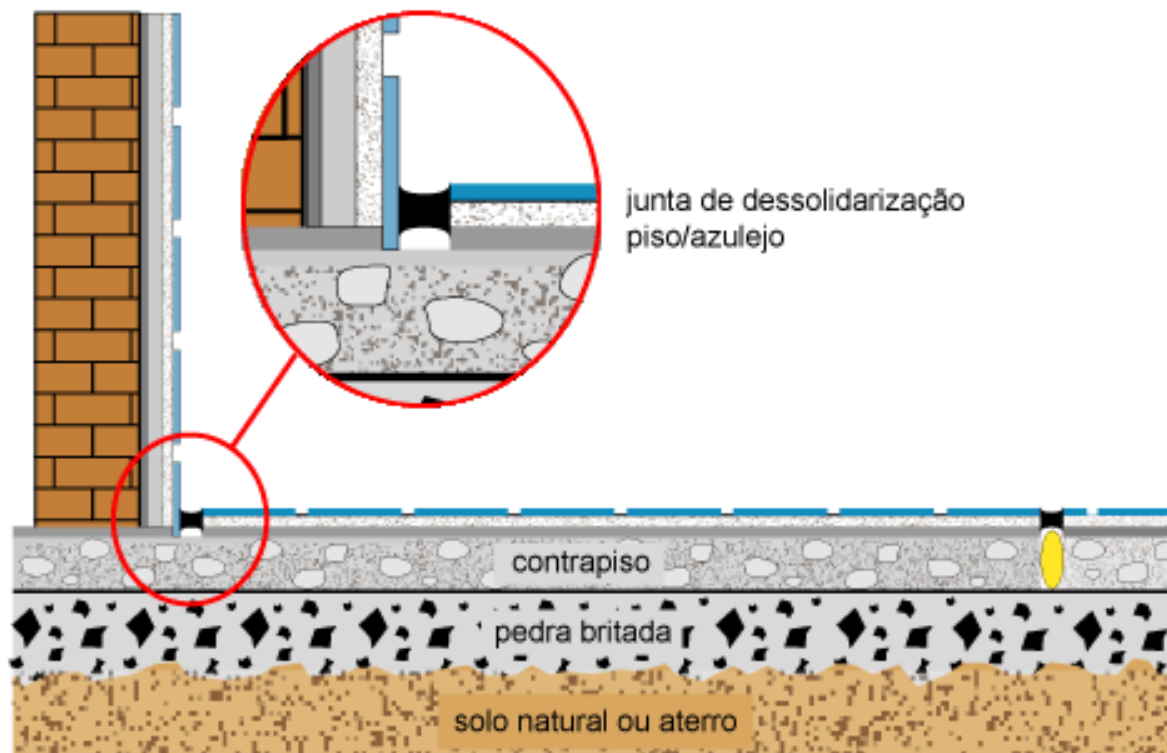
Dimensão do painel limitado pelas juntas (m)	Paredes internas		Paredes externas	
	Largura da junta - l - (mm)	Altura do selante - a - (mm)	Largura da junta - l - (mm)	Altura do selante - a - (mm)
3,0	8	8	10	8
4,0	10	8	12	8
5,0	10	8	15	10
6,0	12	8	15	10
7,0	12	10	-	-
8,0	15	10	-	-

Juntas de movimentação



Fonte: Cunha, 2001.

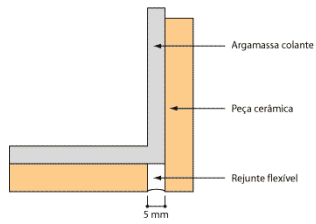
Juntas de dessolidarização



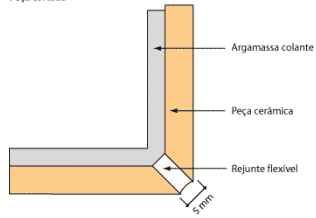
Fonte: Revista - Técnica e Arte, n.1, ano 1.

Juntas de dessolidarização

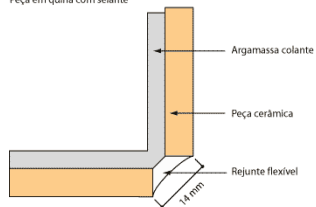
Peça sobreposta



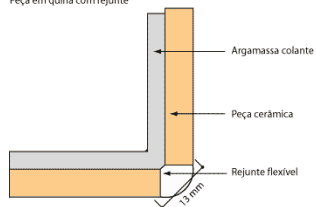
Peça cortada



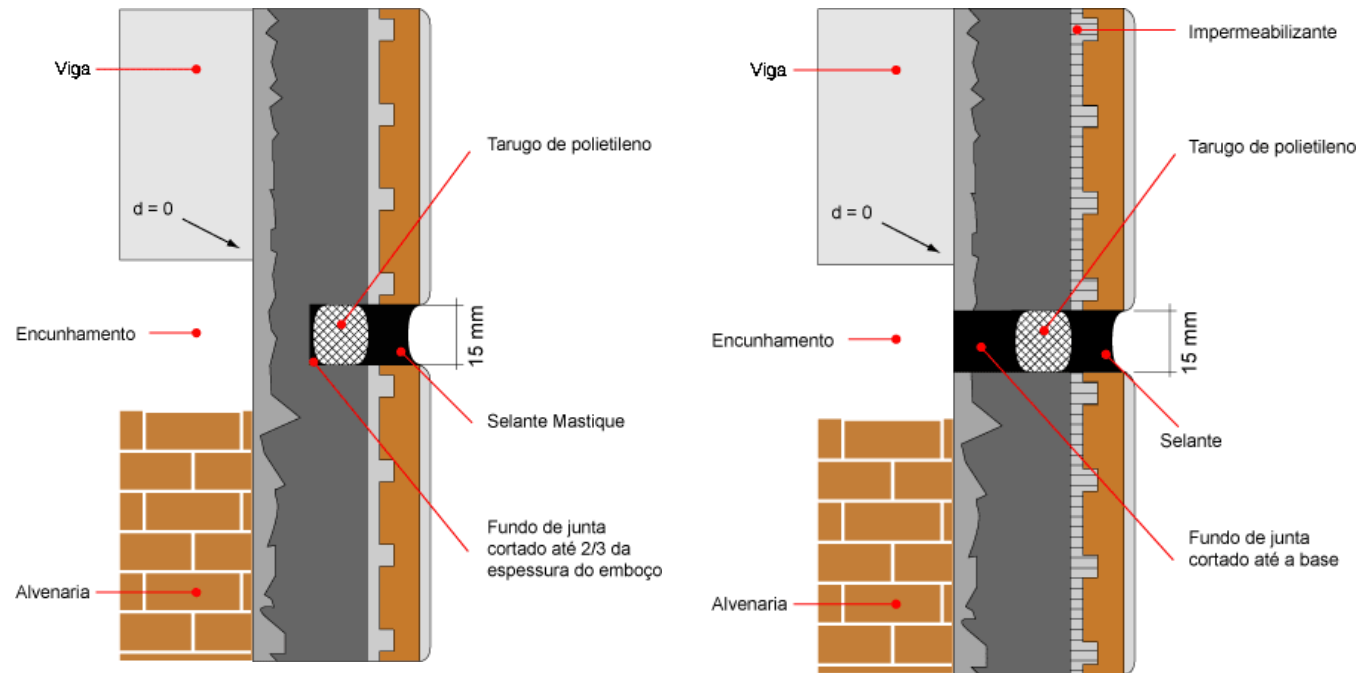
Peça em quina com selante



Peça em quina com rejunte

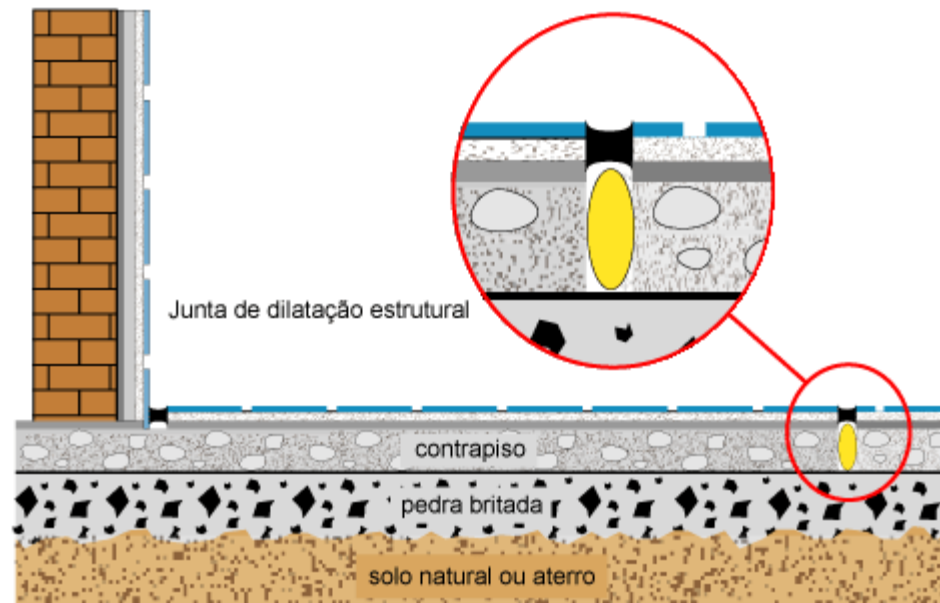


Fonte: Cunha, 2001.



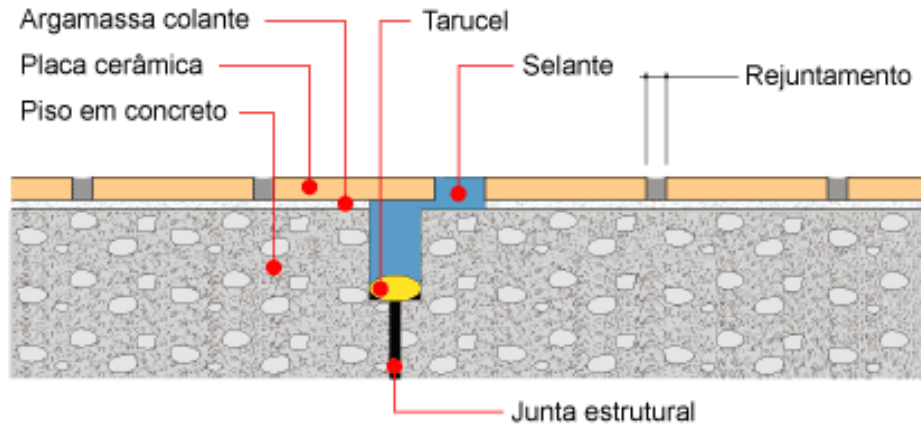
Fonte: Cunha, 2001.

Juntas estruturais

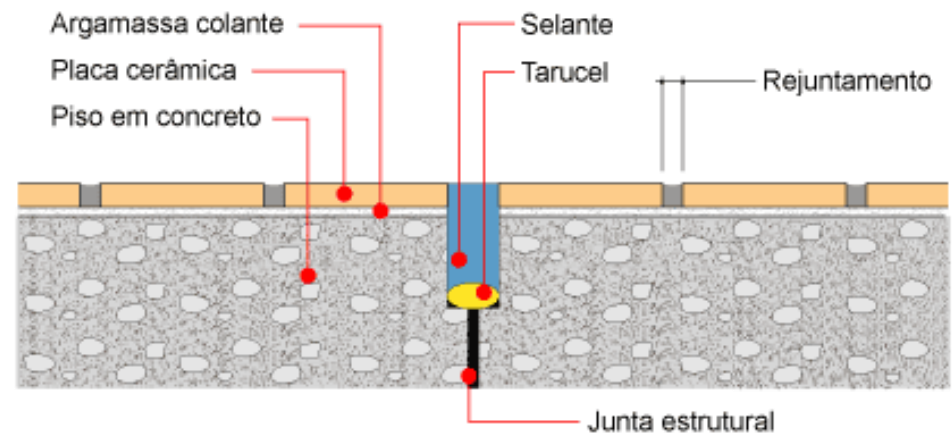


Fonte: Revista Cerâmica - Técnica e Arte, n.1, ano 1.

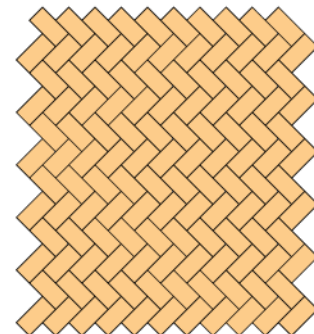
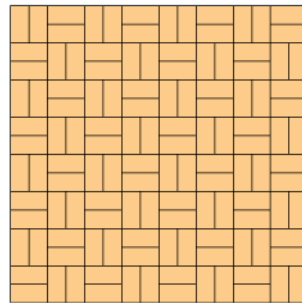
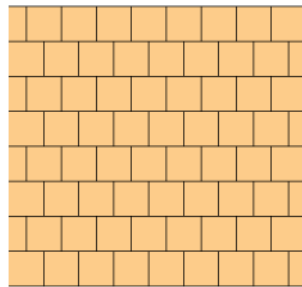
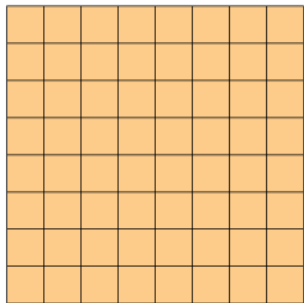
Juntas estruturais



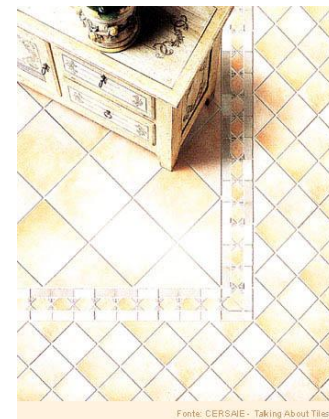
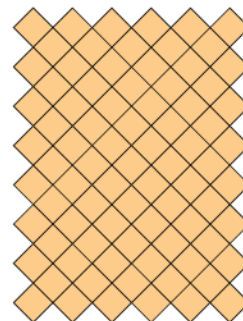
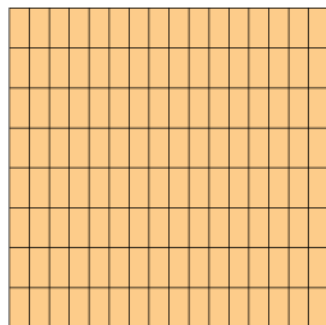
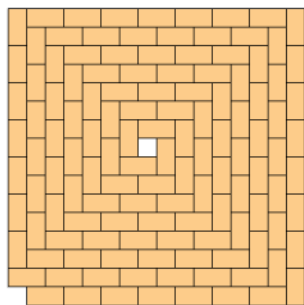
Fonte: Revista Cerâmica - Técnica e Arte, n.6, ano 1.



Paginação

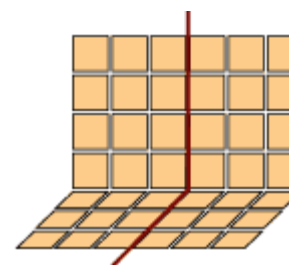
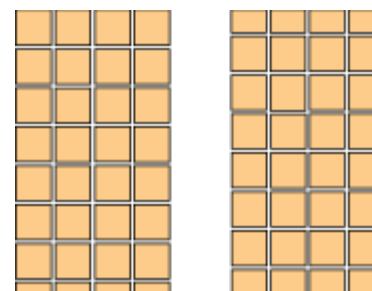
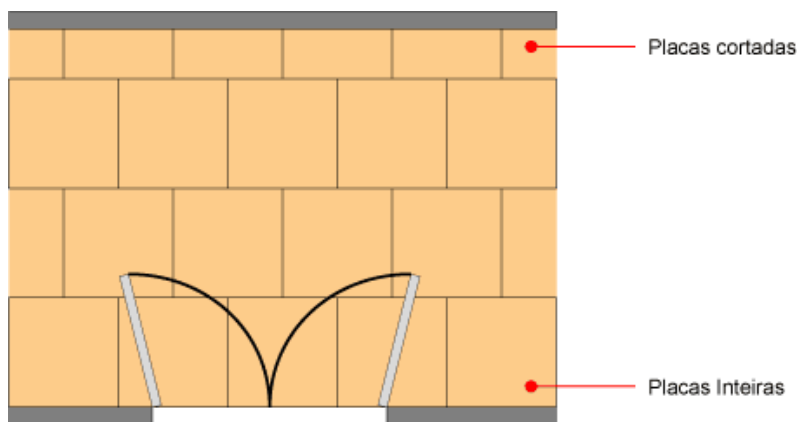


Fonte: CCB - Colocacion de Pavimentos y Revestimientos Ceramicos.

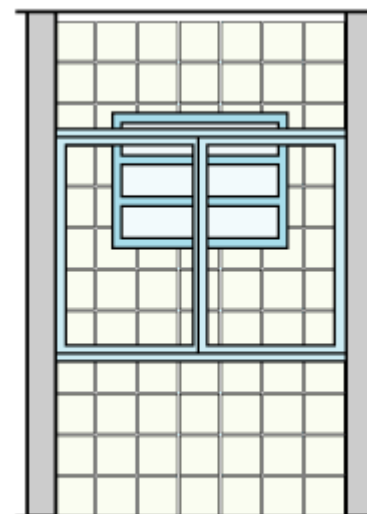
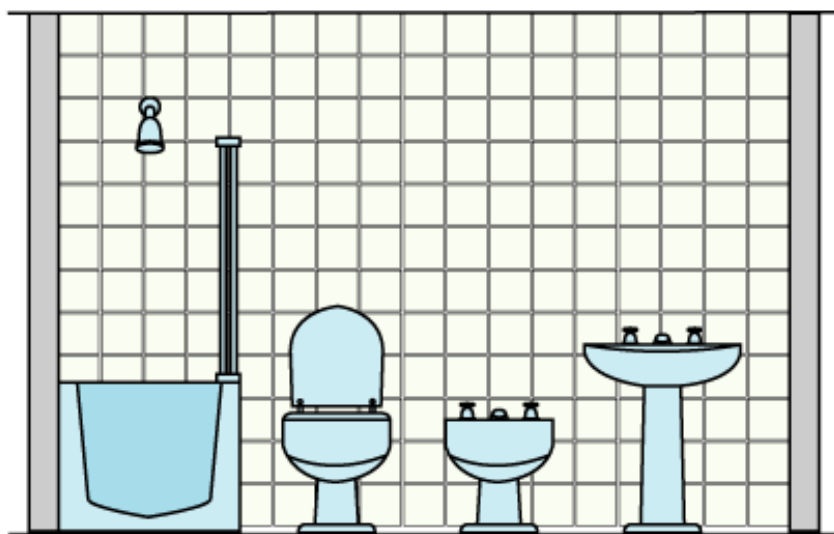
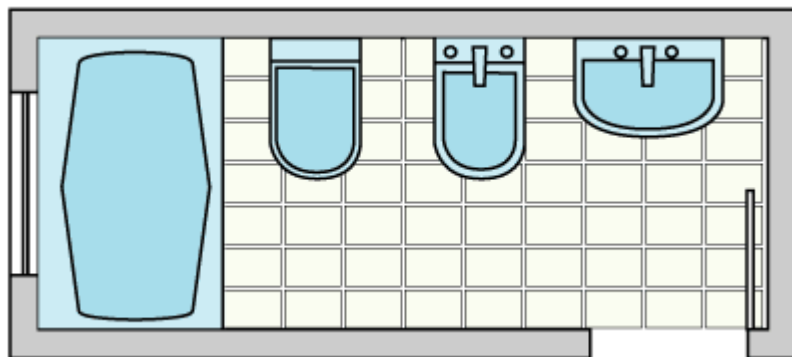


Fonte: CERSAIE - Talking About Tiles.

Paginação

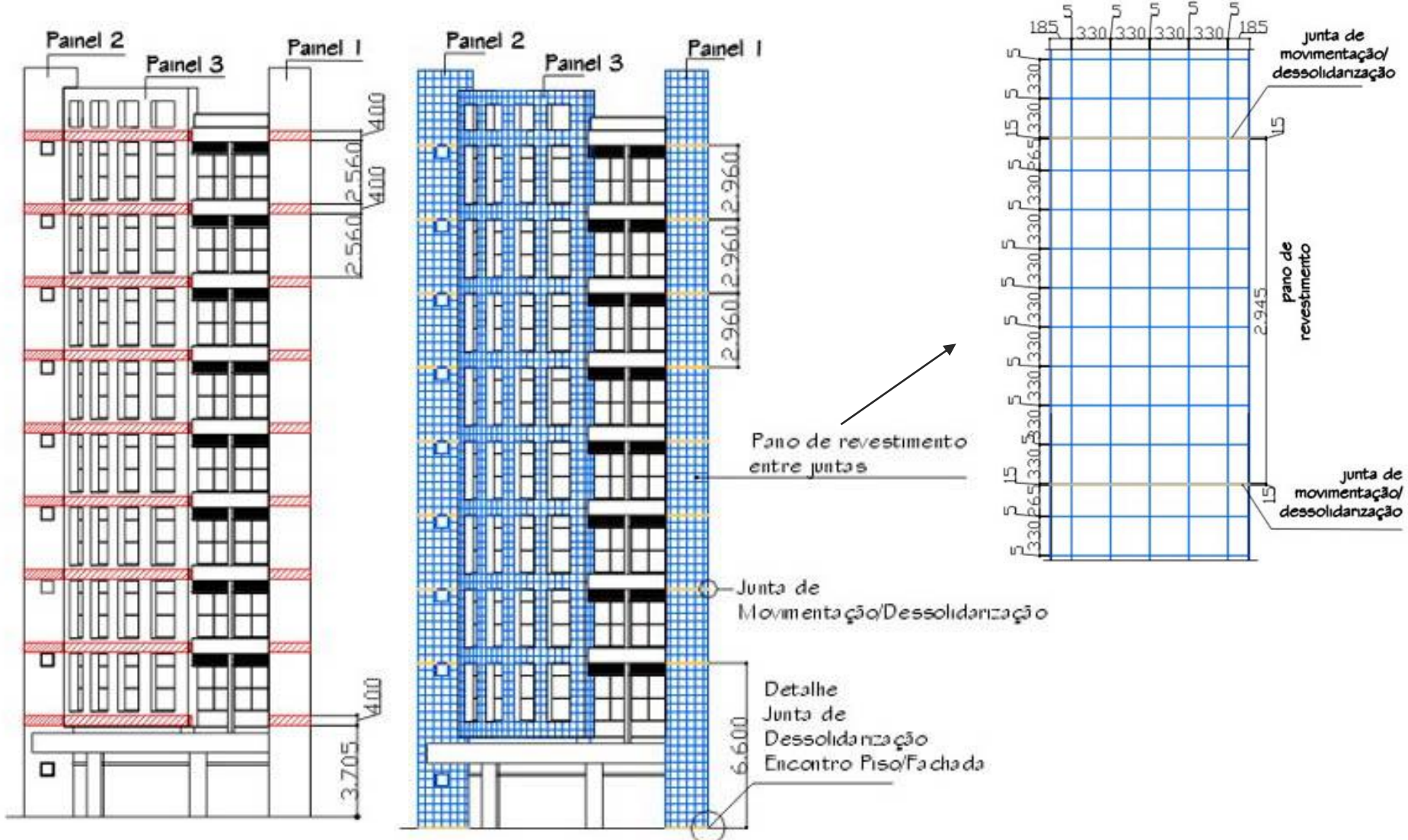


Paginação

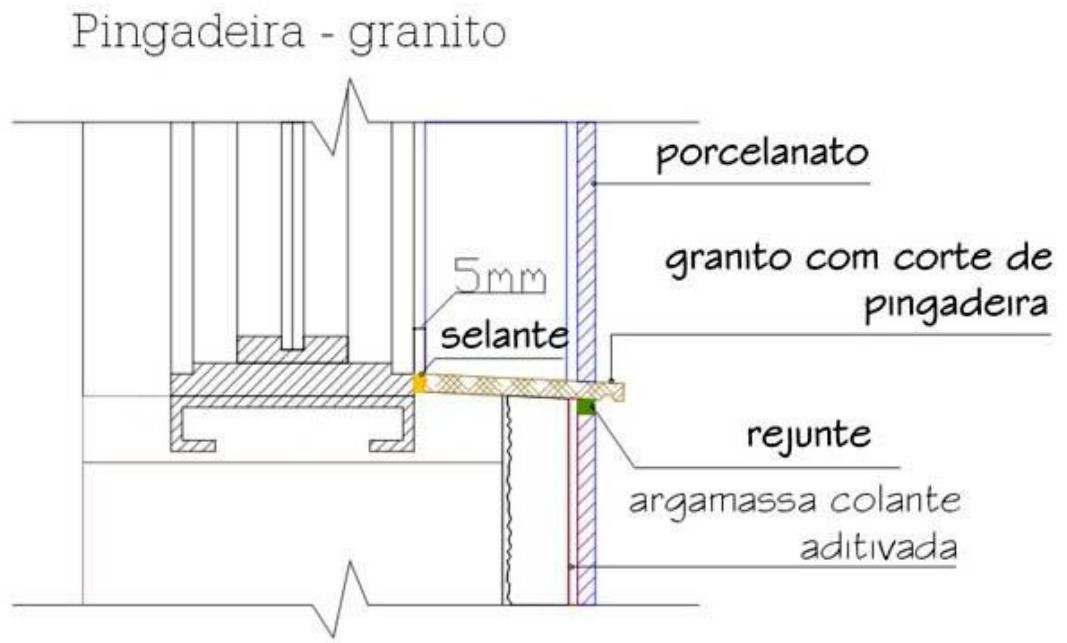
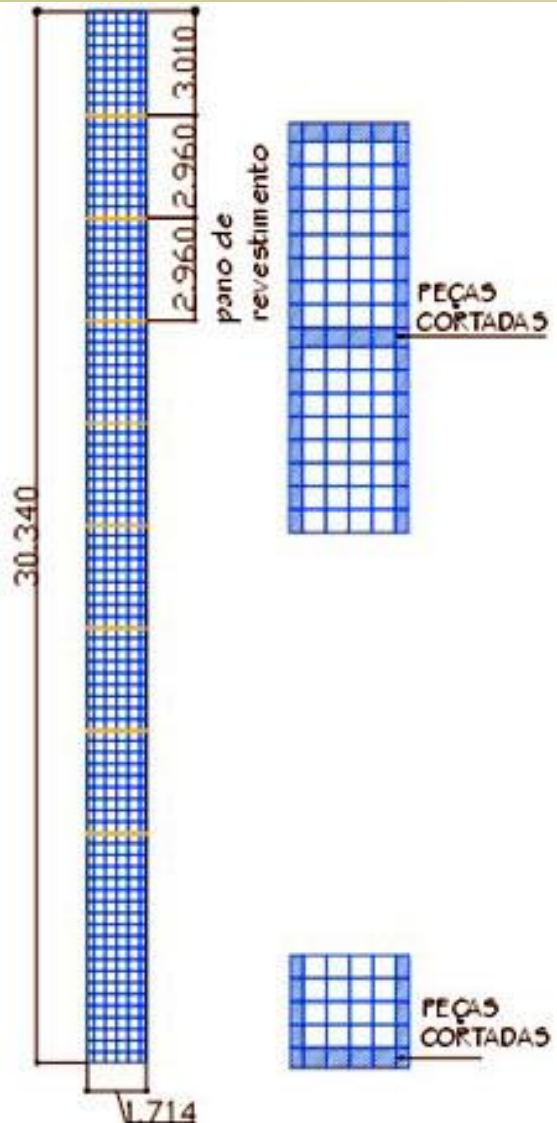


Fonte: Guia de Assentamento e Revestimento Cerâmico.

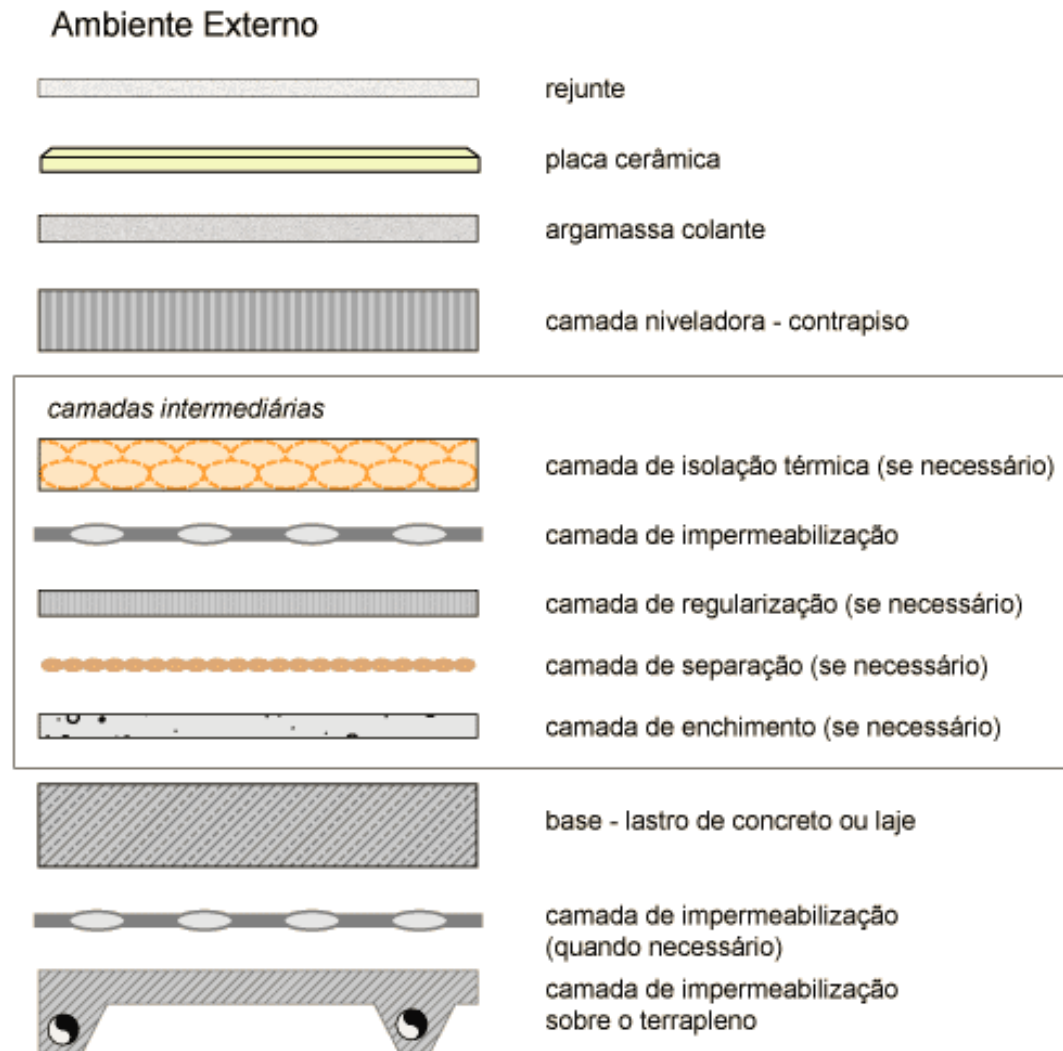
Paginação



Paginação



Piso sobre terrapleno e lastro de brita ou aterro permeável



Revestimento sobre piso rebaixado

Ambiente Interno em Contato com Umidade



rejunte



placa cerâmica



argamassa colante



camada niveladora - contrapiso

camadas intermediárias



camada de isolamento térmica (se necessário)



camada de impermeabilização



camada de regularização (se necessário)



camada de separação (se necessário)



camada de enchimento

Piso sobre laje de concreto

Ambiente Externo



rejunte



placa cerâmica



argamassa colante



camada niveladora - contrapiso

camadas intermediárias



camada de isolamento térmica



camada de impermeabilização



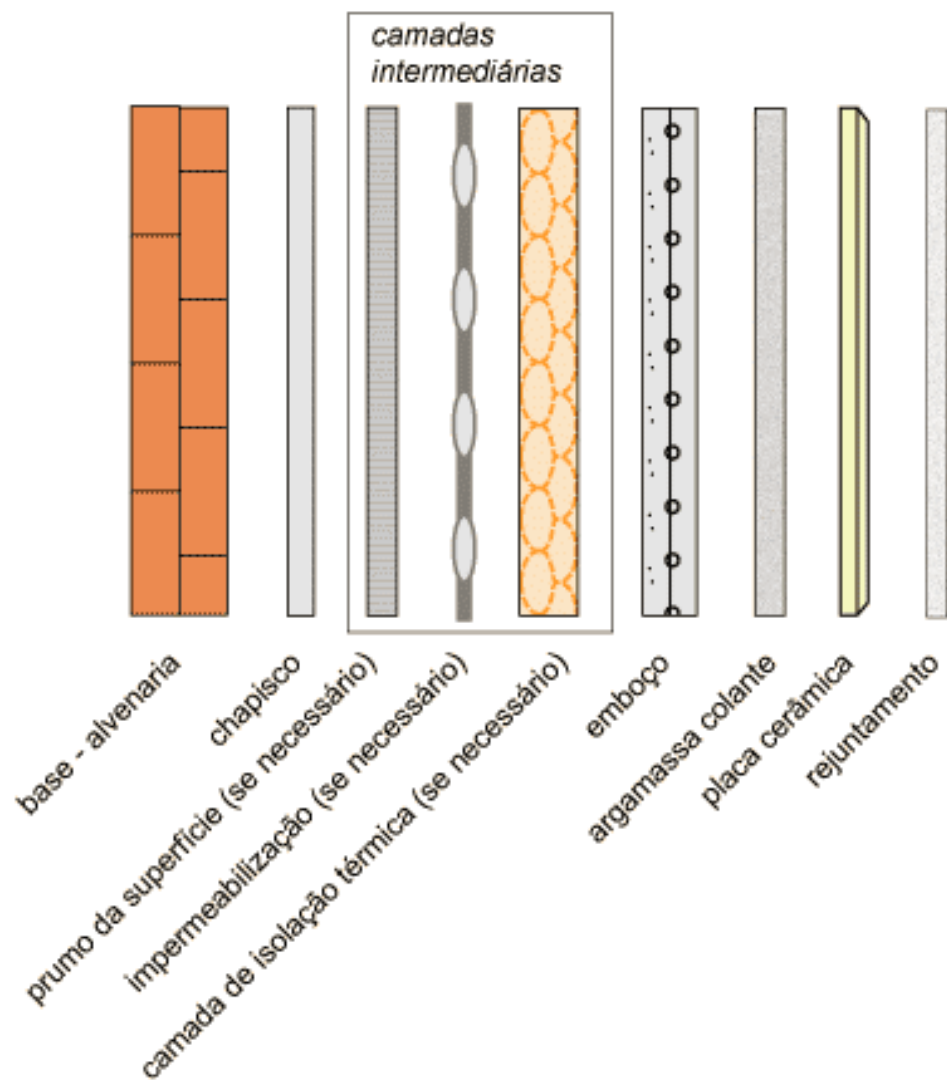
camada de regularização (se necessário)



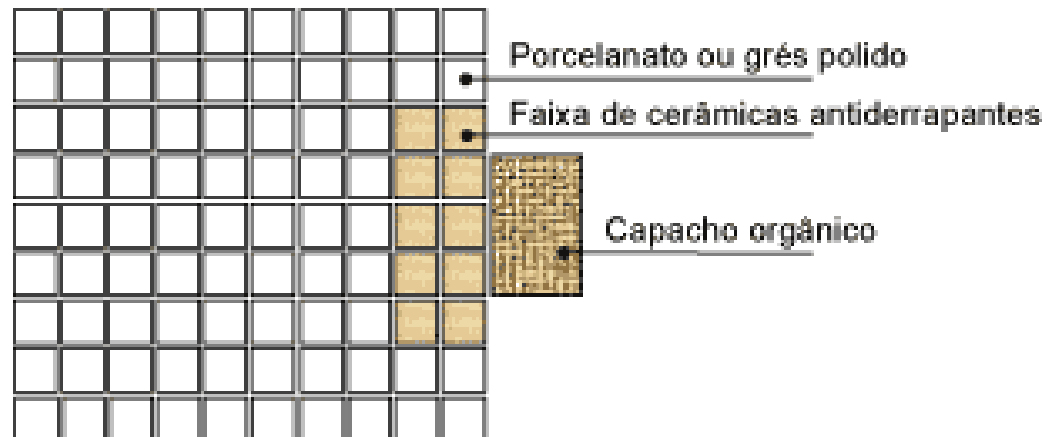
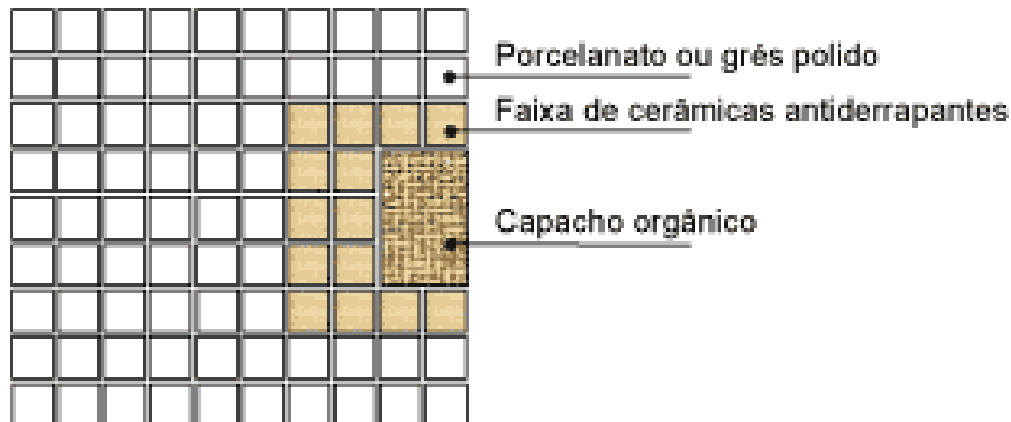
camada de separação (se necessário)

Revestimento sobre alvenaria interna

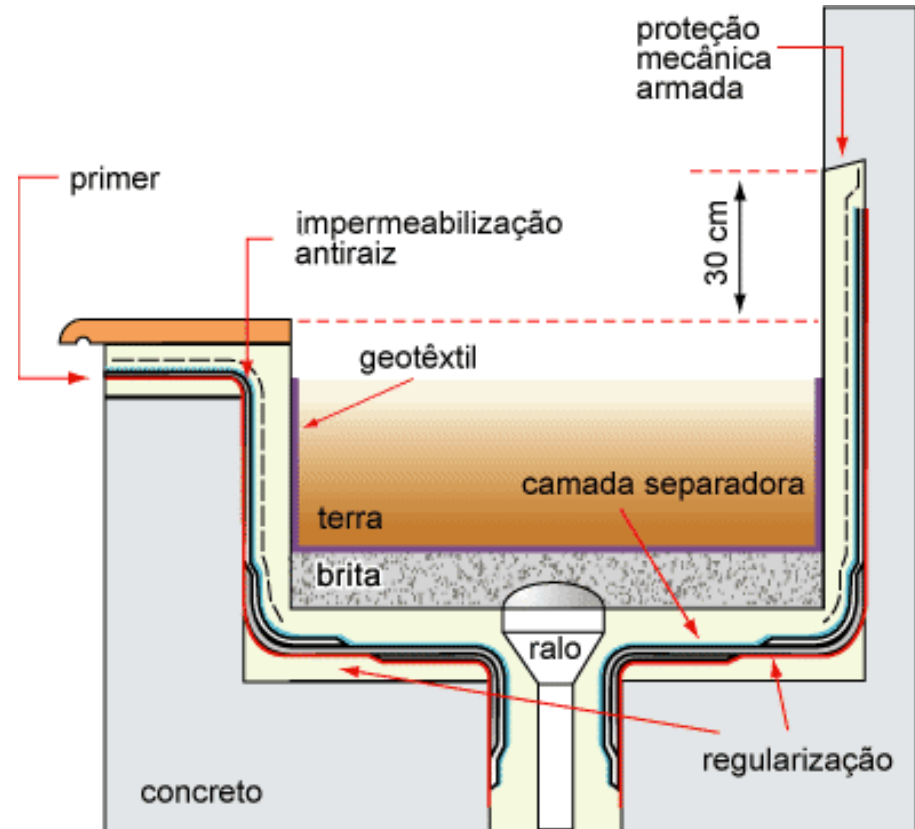
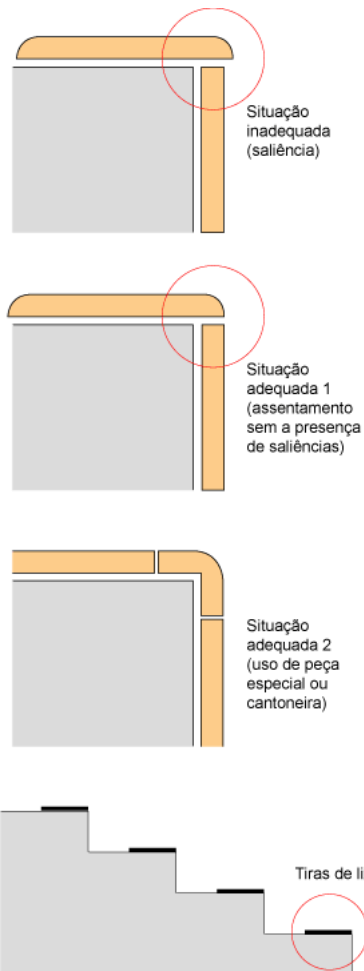
Sem contato com umidade com chapisco e emboço



Entradas

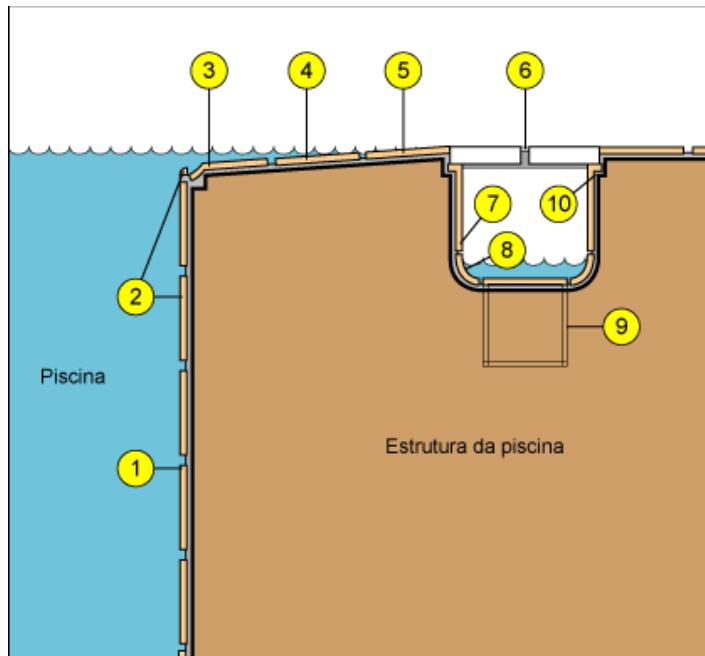


Escadas e jardineiras



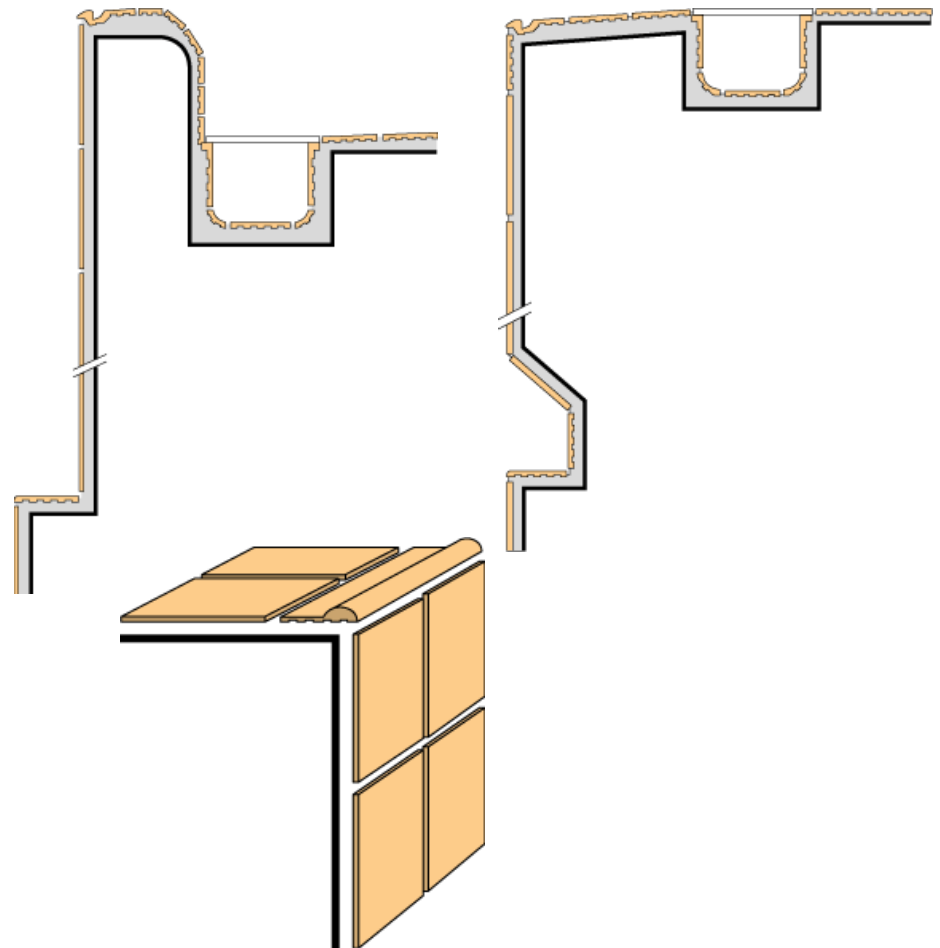
Fonte: Viapol - Impermeabilização de cortinas, piscinas e jardins, 1999.

Piscinas



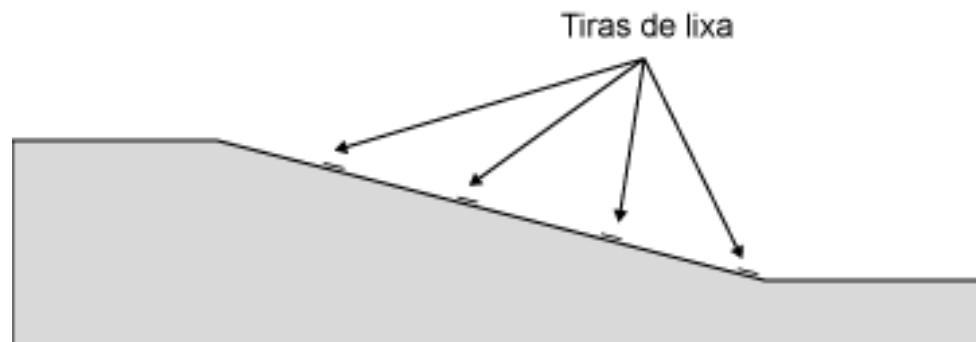
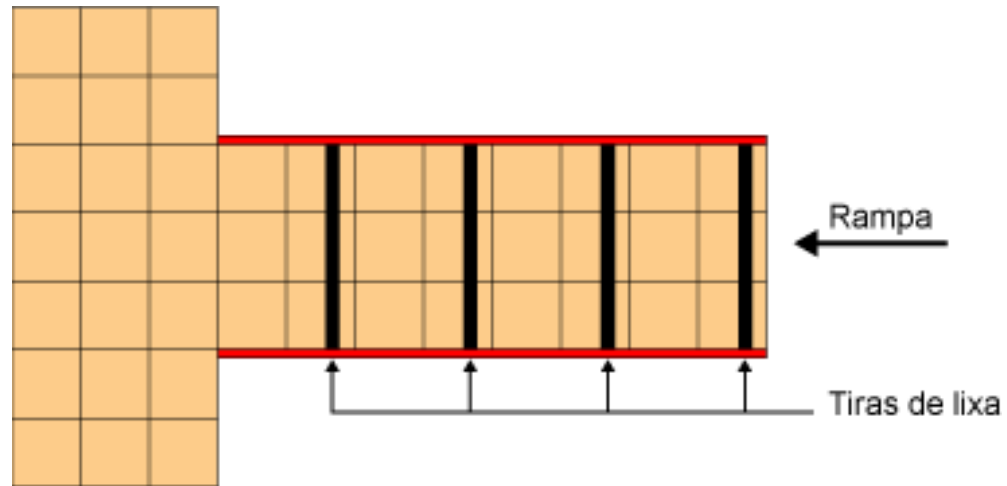
1. Placa Cerâmica
2. Demarcação de segurança
3. Borda antiderrapante canaletada
4. Placa antiderrapante canaletada
5. Placa antiderrapante canaletada
6. Grelha
7. Canto externo a 90°
8. Canto interno arredondado
9. Ralo de captação da canaleta
10. Calafetação com junta epóxi

Fonte: Revista Cerâmica - Arte e Técnica, n.6, ano 1.



Fonte: Revista Cerâmica - Arte e Técnica, n.489, ano 4.

Rampas



Patologias

Defeitos superficiais

- Diferença entre produto recebido e o produto escolhido
- Superfície irregular, as peças não estão todas no mesmo nível
- Superfície cerâmica já danificada antes do uso
- Juntas sujas e de coloração diferente.
- Deterioração mecânica em pisos (riscos, abrasão etc.)
- Fraturas, lascado e esfolhamento
- Deterioração por produtos químicos
- Pinholes, crateras e furos
- Gretagem e trincas
- Eflorescências e mofos
- Alteração na cor
- Escurecimento da superfície da cerâmica- mancha d'água

Patologias

Defeitos de estabilidade do sistema construtivo

- Danos causados pelo gelo
- Má fixação e levantamento dos revestimentos
- Má fixação localizada ou de toda a superfície - descolamento
- Rachaduras de várias peças através da superfície cerâmica
- Quebra dos cantos ou de várias peças da superfície do piso