



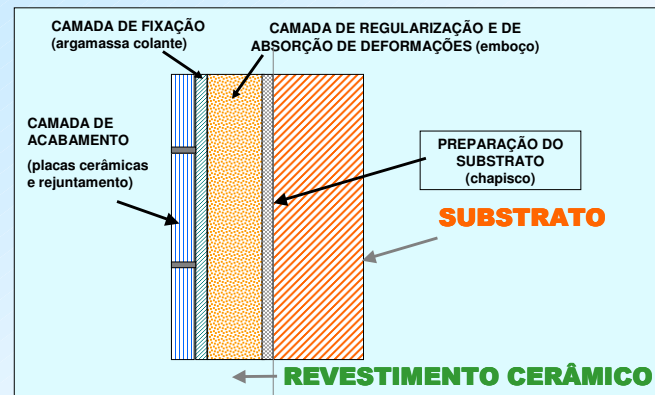
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
PCC-2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II

Aulas 11 e 12: Revestimentos de Paredes: CERÂMICO

Profs. Fernando H. Sabbatini, Luiz Sergio Franco,
Mercia Maria Barros, Silvio Burrattino Melhado, Vitor
Levy Castex Aly

2º Semestre de 2006

O CONCEITO DE MÚLTIPLAS CAMADAS



REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Revestimento que se caracteriza por ter a camada de acabamento constituída por placas cerâmicas.

REVESTIMENTOS VERTICAIS



Revestimentos verticais no edifício: interno ou externo

Revestimentos horizontais: piso interno ou externo

CLASSIFICAÇÃO

segundo o ambiente segundo o posicionamento

- **Internos**
 - áreas secas
 - áreas molhadas
- **externos**
- **horizontal**
 - Pisos
- **vertical**
 - Paredes (internos)
 - Fachadas

PRINCIPAIS PROPRIEDADES

- **DURABILIDADE** (excepcional resistência à degradação das placas cerâmicas contra a ação de todos os agentes agressivos ambientais)
- **LIMPABILIDADE E FACILIDADE DE HIGIENIZAÇÃO**
- **IMPERMEABILIDADE** (não-porosidade) das placas cerâmicas – **Cuidado com o sistema**
- **INALTERABILIDADE DA APARÊNCIA COM O TEMPO**
- **DEFICIENTE CONFORTO TÁTIL**

CONSTITUINTES

❖ CAMADA DE ACABAMENTO

- ✓ Placas cerâmicas
- ✓ Juntas de assentamento (entre placas) **material – argamassas e pastas para rejunte**
- ✓ Juntas de controle **material – selantes elastoméricos**

❖ CAMADA DE FIXAÇÃO

- ✓ **Argamassa colante**
- ✓ **Pasta adesiva (à base de polímeros)**
- ✓ **Cola de reação (usualmente epóxi)**

PLACA CERÂMICA

- “componentes cujas duas dimensões (largura e altura) predominam sobre uma terceira (espessura);
- produzidas a partir de argilas e outras matérias-primas inorgânicas;
- conformadas através de extrusão (tipo A) ou prensagem (tipo B)
- sinterizadas por meio de processo térmico; e
- utilizadas como componente principal da camada mais externa de revestimentos cerâmicos de pisos e paredes”.

NBR 13816

CLASSIFICAÇÃO

1. segundo a absorção de água

PRODUTO	ABSORÇÃO(%)	classe
porcelana	0 a 0,5	quase nula
grês	0,5 a 3	baixa
semi-grês	3 a 6	média
semi-poroso	6 a 10	média alta
poroso	>10	alta

2. segundo o acabamento superficial

- Esmaltada (G)
- Não esmaltada (U)

PLACAS CERÂMICAS

Normas Brasileiras –

- NBR 13.816 (terminologia)
- NBR 13.817 (classificação)
- NBR 13.818 (ensaios e especificações)

Normas internacionais -

- ISO-DIS 13.006 (especificações)
- ISO-DIS 10.545 (ensaios)

PLACAS CERÂMICAS

conformação	ABSORÇÃO DE ÁGUA			
	GRUPO I E ≤ 3%	GRUPO IIa 3% < E ≤ 6%	GRUPO IIb 6% < E ≤ 10%	GRUPO III E > 10%
A Extrusão	GRUPO A I	GRUPO A IIa	GRUPO A IIb	GRUPO A III
B Prensagem	GRUPO BIa E ≤ 0,5%	GRUPO B IIa	GRUPO B IIb	GRUPO B III
	GRUPO B Ib 0,5% < E ≤ 3%	GRUPO B IIa	GRUPO B IIb	GRUPO B III
C Outros processos	GRUPO C I	GRUPO C II		GRUPO C III

Fonte: Norma ISO 13 006

Classificação válida tanto para:
Esmaltadas (G) e Não-esmaltadas (U)

PLACAS CERÂMICAS

❖ CERÂMICA BRANCA

- ✓ Pastilhas de porcelana (BI) – G; U
- ✓ Grês porcelanato (BI) - U
- ✓ Grês (BIIa) e semi-grês cerâmico (BIIb) - G
- ✓ Azulejos (BIII) - G

❖ CERÂMICA VERMELHA

- ✓ Litocerâmica (AII) - U
- ✓ Ladrilho cerâmico (BII) – G; U
- ✓ Lajotas e lajotões (AII, AIII, BII e BIII) – G; U
- ✓ Plaquetas (BIII) - U

4. Resistência ao Manchamento

- CLASSE 5** máxima facilidade de remoção
- CLASSE 4** mancha removível c/ produto de limpeza fraco
- CLASSE 3** mancha removível c/ produto de limpeza forte
- CLASSE 2** mancha removível c/ ácido clorídrico/acetona
- CLASSE 1** impossibilidade de remoção da mancha

5. Expansão por Umidade

- fator crítico em ambientes úmidos (piscinas, fachadas e saunas)
- a EPU, expressa em mm/m, deve ser muito baixa, quando a moagem, queima e a formulação da placa estão bem feitas.

MATERIAIS PARA FIXAÇÃO

- ARGAMASSAS TRADICIONAIS
- ARGAMASSAS COLANTES
 - argamassas monocomponentes
 - argamassa de alto desempenho (bicomponente)
- OUTROS
 - PASTAS DE RESINAS PVAc ou Acrílica
 - COLAS DE REAÇÃO Epoxi

ARGAMASSAS COLANTES

ACI; ACII; ACIII e ACIIIe

Propriedades	Unidade	Argamassas colantes			
		I	II	III	III E
Tempo em aberto	Min.	≥ 15	≥ 20	≥ 20	≥ 30
Resistência de aderência a 28 dias, em cura:					
Normal	MPa	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 1,0	≥ 1,0
Submersa em água	MPa	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 1,0	≥ 1,0
Em estufa	MPa		≥ 0,5	≥ 1,0	≥ 1,0
Deslizamento (Em parede)	Mm	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5

Normas Técnicas: NBR 14.081, 14.082, 14.083, 14.084, 14.085 e 14.086

ARGAMASSAS COLANTES

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS

❖ Resistência de aderência a tração

➤ Paredes internas >0,5 Mpa

➤ Paredes externas >1,0 Mpa

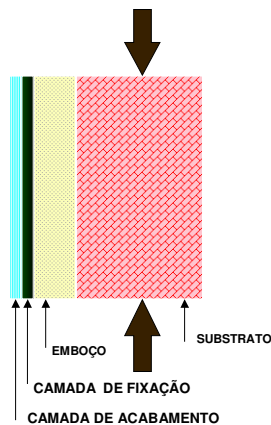
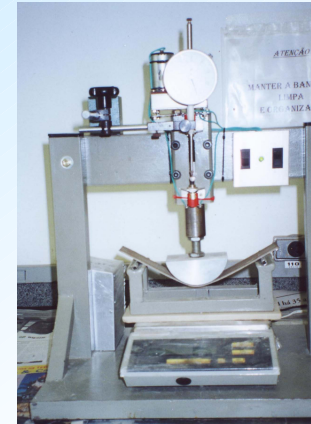
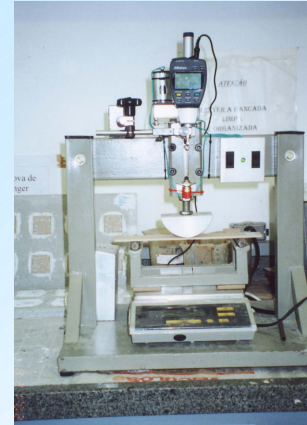
❖ Tempo em aberto (de abertura)

➤ Mínimo 15 minutos no local ≅ 20 a 50 min em laboratório

❖ Deformação transversal (flexibilidade)

➤ CEN – mínimo: 5 mm “flecha” e 5N carga ruptura

Ensaio de flexibilidade



AS TENSÕES NO REVESTIMENTO DEVIDO A DEFORMAÇÃO DO SUBSTRATO DEPENDEM DA RESILIÊNCIA DOS MATERIAIS INTERPOSTOS

MÓDULO EMBOÇO

MÓDULO ARGAMASSA FIXAÇÃO

TENSÕES NO REVESTIMENTO CERÂMICO

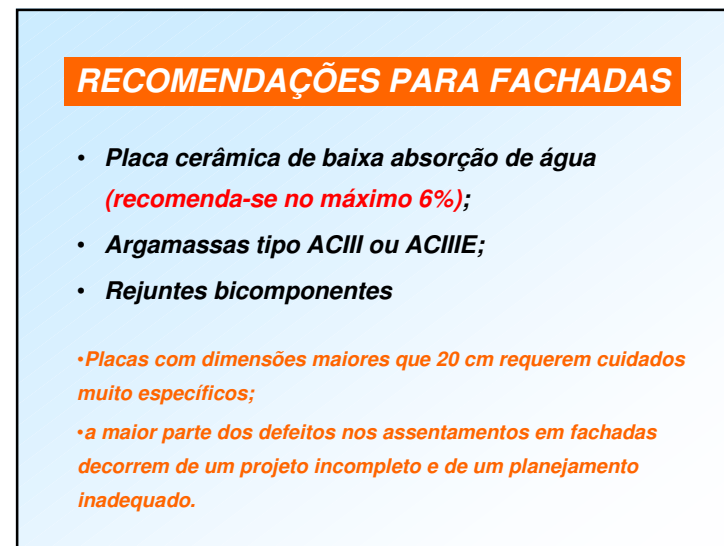
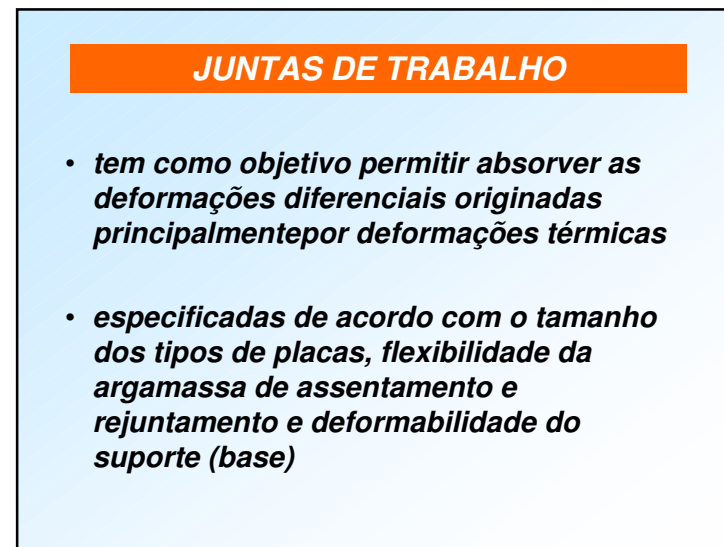
JUNTAS DE ASSENTAMENTO -

- *espaçamentos regulares entre as placas cerâmicas*

✓ FUNÇÕES

- Absorver deformações e evitar tensões excessivas
- Dar estanqueidade ao conjunto (à água)
- Melhorar aderência da camada (efeito cunha)
- Função estética compensar variações dimensionais das peças
- Manutenção (substituição das placas).

Não deve comprometer a limpeza, higiene, resistência química e biológica



EXECUÇÃO

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.

EXECUÇÃO

- durante o processo de assentamento, deve-se manter a superfície da placas e as juntas livre de argamassa;
- se a placa cerâmica sujar, limpar imediatamente, enquanto a argamassa ainda estiver fresca (recente), de modo a evitar manchas.

FERRAMENTAS



FERRAMENTAS



EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO

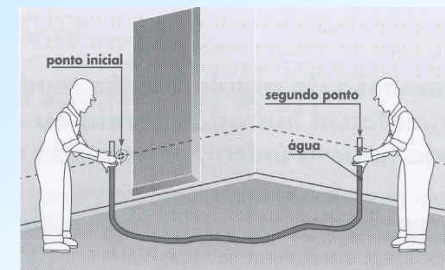
FERRAMENTAS NECESSÁRIAS para aplicação do revestimento

- riscador
- cortador mecânico
- torquês
- furadeira
- serra circular
- rodo



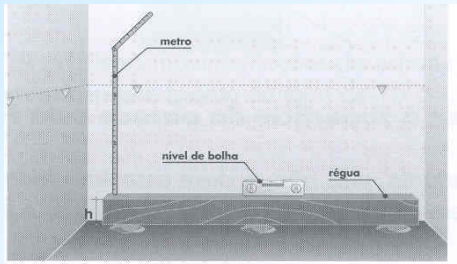
SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

1) VERIFICAR O NÍVEL

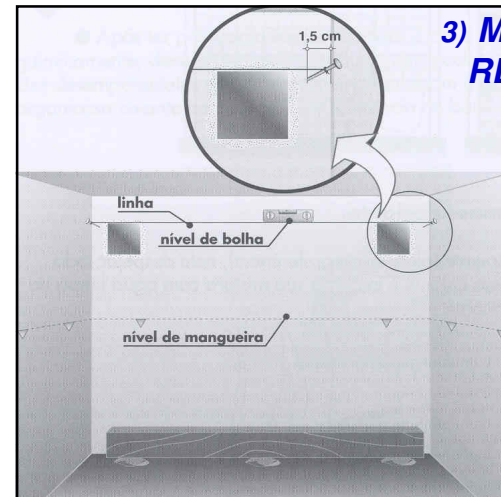


SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

2) MATERIALIZAR O NÍVEL



3) MATERIALIZAR REFERÊNCIAS

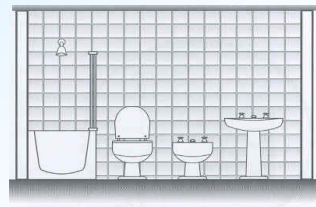
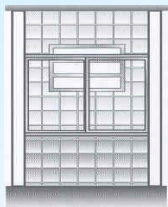


SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

4) MATERIALIZAR REFERÊNCIAS

- verificar os locais onde encontram-se janelas, portas, interruptores e etc. pois nestes pontos as placas receberão cortes;
- evitar cortes nas partes visíveis.



5) PREPARO DA ARGAMASSA COLANTE



em um recipiente, despejar a argamassa colante e misturar com água limpa na proporção indicada

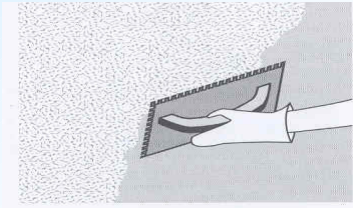


após a mistura, esperar de 10 a 20 minutos, para que ocorra a reação dos aditivos (retentor de água)

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

6) APLICAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE

- *passar a desempenadeira dentada para formar os sulcos na argamassa já aplicada na parede*



usar desempenadeira dentada, primeiro com o lado liso e depois com o denteado, de preferência de baixo pra cima.

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

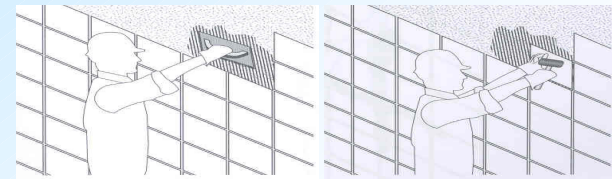
6) APLICAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE

- *a NBR 13.753 tem a recomendação do formato dos dentes da desempenadeira (mm) em função da área da superfície da placa cerâmica (cm²);*
- *observar a necessidade de substituição da desempenadeira dentada quando os dentes apresentarem desgaste.*

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

7) ASSENTAR AS PLACAS CERÂMICAS

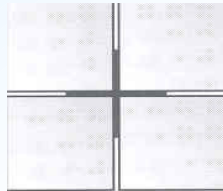
- *verificar o tempo em aberto na prática;*
- *assentar de preferência de baixo para cima, pressionando com as mãos e depois batendo levemente com o martelo de borracha.*



SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

8) UTILIZAR OS ESPAÇADORES

- utilizar os fabricados com materiais plásticos deformáveis;
- ajudam no ajuste e alinhamento das placas cerâmicas para revestimentos.



SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO



CONTROLE DE EXECUÇÃO

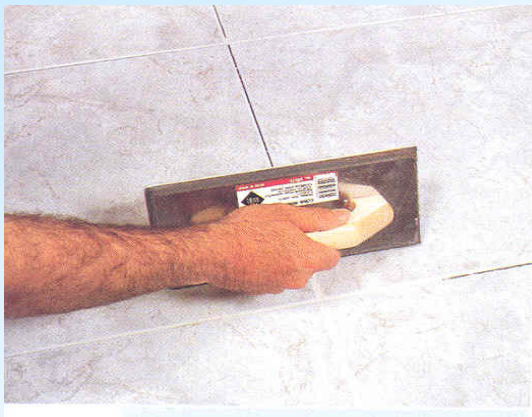
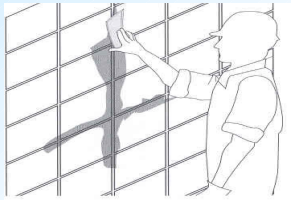




SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

9) REJUNTAMENTO

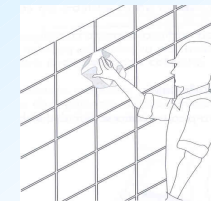
- após o assentamento, aguardar 3 dias para começar o rejuntamento;
- utilizar rejuntas industrializadas.



SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

10) LIMPEZA

- após o término do rejuntamento, esperar um momento (*varia de acordo com o tipo de rejunte*), para a limpeza do excesso de rejunte da superfície das placas cerâmicas;
- limpar primeiramente com uma esponja úmida e depois com pano seco.



LIMPEZA

