



Revestimentos Verticais

Características de produção
da argamassa

Mercia Maria Bottura de Barros
Fernando Henrique Sabbatini

3º Período de 2006

Argamassas para revestimento

de cimento de cal com "saibro"
de cimento e cal (mistas) aditivadas

Argamassas podem ser:

- ✓ dosadas em central
- ✓ preparadas na obra
- ✓ misturadas semi-prontas
- ✓ industrializadas (ensacadas secas)

Argamassas Preparadas na
própria obra



Ainda são comuns na
construção civil



SÉRIE DE ATIVIDADES A
SEREM DOMINADAS

ATIVIDADES A SEREM
DOMINADAS

- SELEÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS
- **CONTROLE DE ACEITAÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS**
- PROJETO DAS ARGAMASSAS (DOSAGEM)
- **PREPARO DAS ARGAMASSAS**

ATIVIDADES A SEREM DOMINADAS

- CONTROLE DA PREPARAÇÃO
- UTILIZAÇÃO (SERVIÇOS DE REVESTIMENTOS, ALVENARIA, PISOS, OUTROS)
- CONTROLE DE PRODUÇÃO DOS SERVIÇOS
- CONTROLE DE ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

PARCERIA
Fornecedores de insumos (constância) e Construtora

ARGAMASSAS PRÉ-DOSADAS

ÚMIDAS

- ✓ DE CAL
- ✓ DE CIMENTO ADITIVADAS
- ✓ DE CAL E CIMENTO

em tese:

Fornecedores devem dominar a tecnologia de produção

ARGAMASSAS PRÉ-DOSADAS

“SECAS”

- ✓ DE CAL
- ✓ DE CIMENTO
- ✓ DE CAL E CIMENTO
- ✓ ADITIVADAS (COM RESINAS)

Fornecedores devem dominar a tecnologia de produção

O **PRODUTOR** DE ARGAMASSAS INDUSTRIALIZADAS DEVE:

- **DOMINAR TOTALMENTE AS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO E CONDIÇÕES DE EMPREGO**
- **SELECIONAR E CONTROLAR AS MATÉRIAS PRIMAS**
- **PRODUZIR COM UNIFORMIDADE DE CARACTERÍSTICAS**

A **CONSTRUTORA** (O PRODUTOR DO REVESTIMENTO): DEVE:

- **SELECIONAR E CONTROLAR AS ARGAMASSAS A SEREM EMPREGADAS: compra técnica**
- **DOMINAR TOTALMENTE AS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DO REVESTIMENTO**
- **CONTROLAR A PRODUÇÃO**


VANTAGENS **POTENCIAIS** DE USO AS ARGAMASSAS PRÉ-DOSADAS:

PROPRIEDADES BEM DEFINIDAS E UNIFORMES

- **ADEQUAÇÃO AO USO**
desempenho otimizado
- **MANUTENÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS**
desempenho constante

VANTAGENS **POTENCIAIS** DE USO AS ARGAMASSAS PRÉ-DOSADAS:

PRÉ DOSAGEM E PRÉ MISTURA

- AUMENTO DAS PRODUTIVIDADES GLOBAL E DA MÃO-DE-OBRA
 - **DIMINUIÇÃO DO DESPERDÍCIO DE MATERIAIS**
 - REDUÇÃO DAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DE CONTROLE
- 

VANTAGENS POTENCIAIS DE USO AS ARGAMASSAS PRÉ-DOSADAS:

PRÉ DOSAGEM E PRÉ MISTURA

Alterações nas etapas de:

- **PRODUÇÃO**
- **TRANSPORTE**
- **ESTOCAGEM**
- **APLICAÇÃO**

COMO TEM OCORRIDO A PRODUÇÃO DA ARGAMASSA EM OBRAS??

Produção tradicional da argamassa



PROCEDIMENTO COMUM EM OBRAS DE PEQUENO PORTE: mistura manual dos materiais secos e, posterior acréscimo de água, aos poucos.

Produção tradicional da argamassa



Produção tradicional da argamassa



Produção tradicional da argamassa



“Equipamentos para dosagem de materiais”

Produção tradicional da argamassa



**PRODUÇÃO
RACIONALIZADA DA
ARGAMASSA EM OBRAS**



Dosagem volumétrica de areia (Fonte: Eng. Mauricio Bernardes - Tecnisa)

LOCAL DE PRODUÇÃO

“industrialização” no canteiro

Fotos Eng. Roberto Pastor Jr.

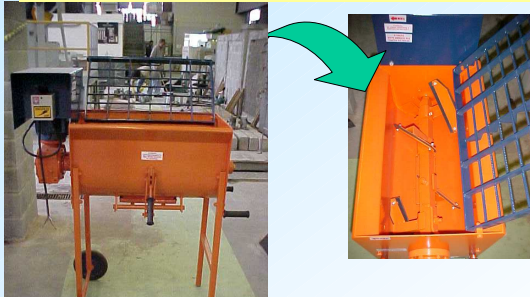
LOCAL DE PRODUÇÃO

Argamassa industrializada pré-misturada fornecida em sacos

MAIS ADEQUADO se a produção fosse no pavimento: manutenção das características da argamassa

Betoneira: não eficiente. Homogeneização inadequada dos materiais constituintes da argamassa.

EQUIPAMENTO PARA PREPARO DA ARGAMASSA



Argamassadeira de eixo horizontal: equipamento adequado à maioria das argamassas industrializadas.

NOVOS EQUIPAMENTOS



Argamassadeira de eixo contínuo:
CUIDADO para algumas argamassas que exigem "tempo de descanso" para retenção de água.

LOCAL DE PRODUÇÃO



PRODUÇÃO NO PAVIMENTO

OUTRAS FORMAS DE
OBTENÇÃO E PRODUÇÃO
DA ARGAMASSA



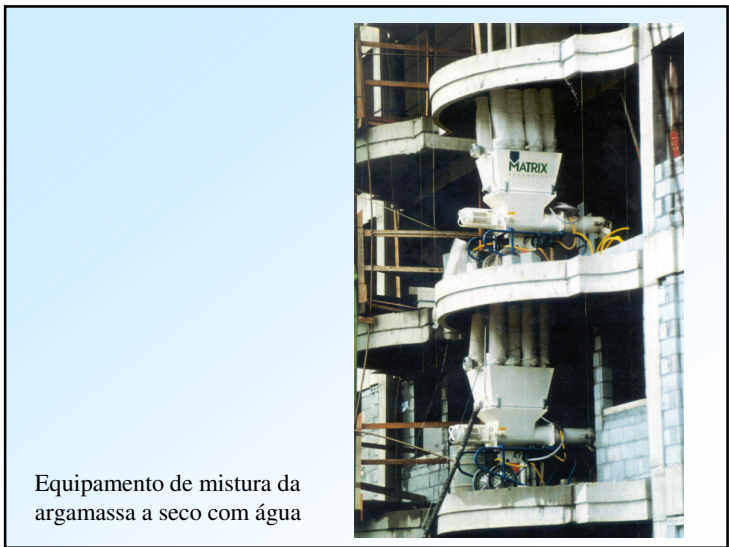
Argamassa entregue em silo



Sistema de fornecimento e aplicação de argamassa de revestimento: emprego de silos e aplicação por projeção



Chegada dos silos contendo argamassa pré-misturada a seco



PARCERIA Fabricante de argamassa e Construtora

Metodologia para definição da argamassa a ser empregada

O que considerar?

Condições de solicitação

- interno, externo, fachada norte, fachada sul, aplicação de cerâmica, acabamento pintura
- intensidade de vento, temperatura

↓

Resistência mecânica
Capacidade de retenção de água
Acabamento superficial - agregado

Metodologia para definição da argamassa a ser empregada

O que considerar?

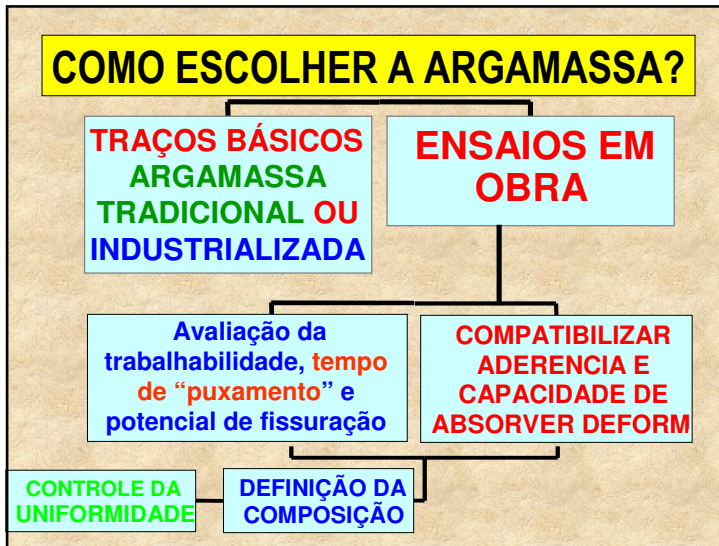
Condições de aplicação

- manual → Trabalhabilidade
- projetada → Massa específica

↓

argamassas tradicionais de cimento, cal e areia feita em obra
argamassas industrializadas





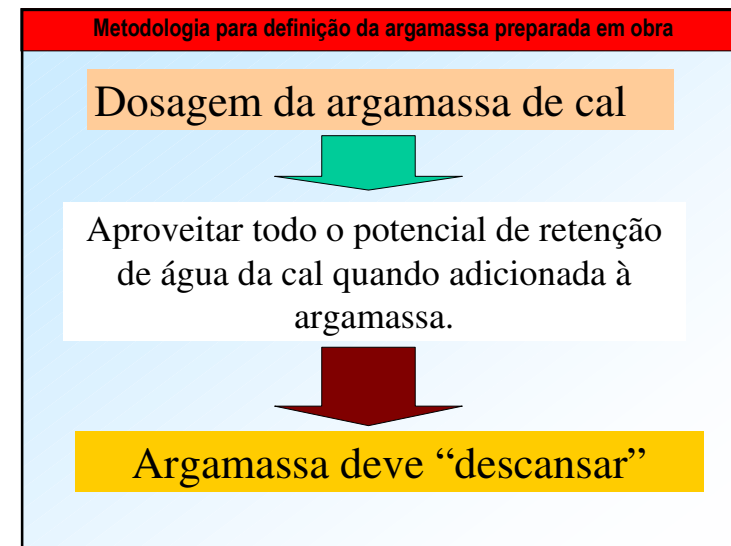
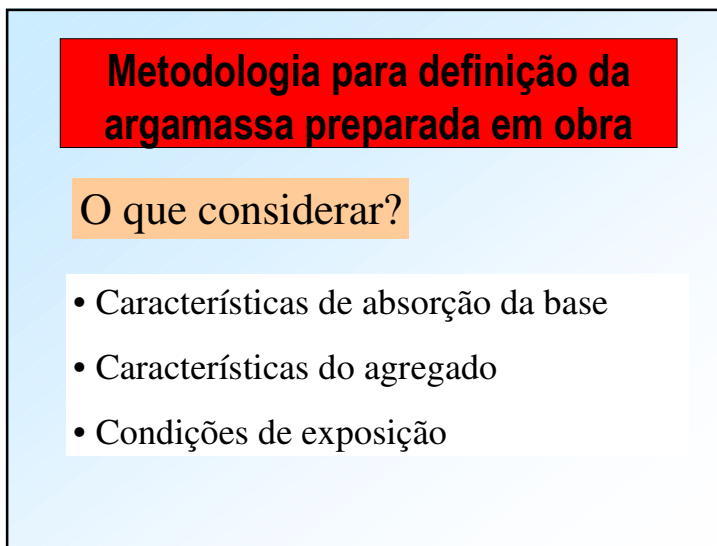
Normalização

- NBR 13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos

Característica	Identificação	Limites
Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)	I	$\geq 0,1$ e < 4
	II	≥ 4 e ≤ 8
	III	> 8
Capacidade de retenção de água (%)	Normal	≥ 80 e ≤ 90
	Alta	> 90
Teor de ar incorporado (%)	a	< 8
	b	≥ 8 e ≤ 18
	c	> 18

Dados de Pesquisas – Proposta ABCP

Características	Parâmetros médios das pesquisas
Argamassa fresca	
Retenção de água (papel)	Mínimo 95% - não distingue argamassas
Retenção de água (funil)	Mínimo 80%; ideal acima 85%
Teor de ar incorporado	5-23% (cuidado!!)
Argamassa endurecida	
Resistência à compressão (MPa)	3,0 a 4,0 (máx 5,0)
Resistência à tração (MPa)	Acima de 1,2
Módulo de deformação (GPa) - Poli	1,0 a 2,5 (máx 3,0)
Revestimento	
Resistência de aderência à base (MPa)	$> 0,3$ (atenção $> 0,5$)
Resistência de aderência superficial (MPa)	$> 0,5$ (atenção $> 0,7$)



Classes da argamassa de cal

Classe "A"

- Areia com **elevado** teor de finos plastificantes (5 a 7% passante na peneira de # 200)
- Areia com **forma** dos grãos **arredondada** (areia "macia")
- Situações em que a retenção de água **não é crítica**

Classes da argamassa de cal

Classe "B"

- Areia com **médio** teor de finos plastificantes (até 5% passante na peneira de # 200)
- Areia com **forma** dos grãos **arredondada** (areia "macia")
- Situações em que a retenção de água **é desejável**

Classes da argamassa de cal

Classe "C"

- Areia com **baixo** teor de finos plastificantes (menos de 5% passante na peneira de # 100 e retidos na 200)
- Areia com **forma** dos grãos **angulosa** (areia "áspera"); granulometria descontínua
- Situações em que a retenção de água **é imprescindível**

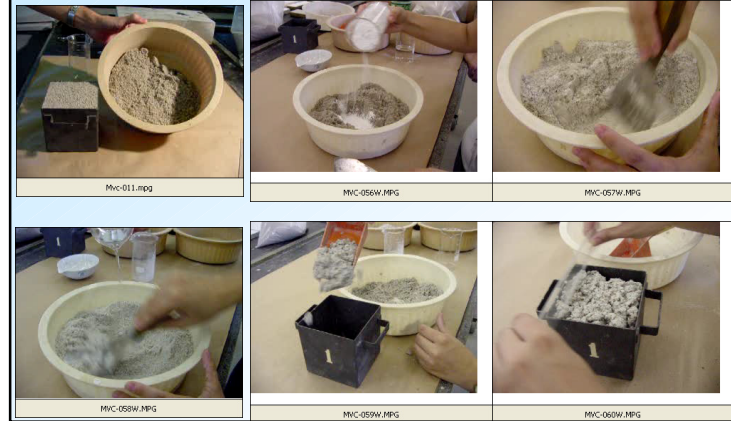
Tabela 1: Relação Cal CHI/areia úmida em volume

Classe	Cal/areia úmida (volume)
"A"	1:6 a 1:7
"B"	1:4 a 1:5
"C"	1:2 a 1:3

A influência do inchamento da areia na dosagem da argamassa

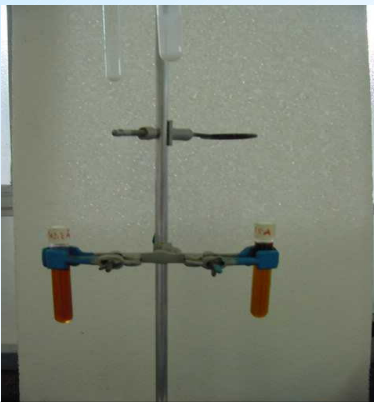


VOLUME DA ARGAMASSA INTERMEDIÁRIA



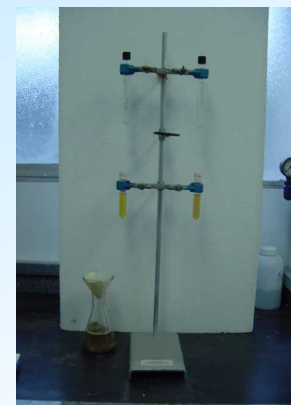
DIFERENÇA ENTRE AREIAS

Areia com muita matéria orgânica



DIFERENÇA ENTRE AREIAS

Areia com pouca matéria orgânica



DIFERENÇA ENTRE AREIAS



Metodologia para definição da argamassa preparada em obra

Dosagem da argamassa de cimento



Definida em relação à resistência mecânica requerida. Para cada aplicação, exige-se um determinado nível de resistência mecânica



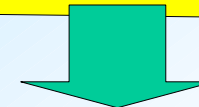
Avaliação de desempenho

Metodologia para definição da argamassa preparada em obra

Tabela 2: Relação massa de cimento (kg) por volume de argamassa intermediária

Revestimento	com controle	sem controle
Interno		
Emboço pintura	1:9	1:7
Emboço cerâmica	1:9	1:7
Externo		
Emboço pintura	1:8	1:6
Emboço cerâmico	1:7	1:5
Forro	1:7	1:5

Atenção: o método premia o controle de produção: compra, recebimento e produção no canteiro de obras



Quanto mais rígido o controle, mais econômica será a argamassa

Dados de Pesquisas – Proposta ABCP

Características	Parâmetros médios das pesquisas
Argamassa fresca	
Retenção de água (papel)	Mínimo 95% - não distingue argamassas
Retenção de água (funil)	Mínimo 80%; ideal acima 85%
Teor de ar incorporado	5-23% (cuidado!!)
Argamassa endurecida	
Resistência à compressão (MPa)	3,0 a 4,0 (máx 5,0)
Resistência à tração (MPa)	Acima de 1,2
Módulo de deformação (GPa) - Poli	1,0 a 2,5 (máx 3,0)
Revestimento	
Resistência de aderência à base (MPa)	> 0,3 (atenção > 0,5)
Resistência de aderência superficial (MPa)	> 0,5 (atenção > 0,7)

COMO ESCOLHER A ARGAMASSA?

**TRAÇOS BÁSICOS
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

FUNÇÃO DOS PRODUTOS DISPONÍVEIS

FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO:
**RESISTÊNCIA MECÂNICA E CAPACIDADE
DE RETENÇÃO DE ÁGUA**

Normalização

- NBR 13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos

Característica	Identificação	Limites
Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)	I	$\geq 0,1$ e < 4
	II	≥ 4 e ≤ 8
	III	> 8
Capacidade de retenção de água (%)	Normal	≥ 80 e ≤ 90
	Alta	> 90
Teor de ar incorporado (%)	a	< 8
	b	≥ 8 e ≤ 18
	c	> 18


COMO ESCOLHER A ARGAMASSA?

**TRAÇOS BÁSICOS
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

FUNÇÃO DOS PRODUTOS DISPONÍVEIS
**PARCERIA FABRICANTE E
CONSTRUTORA**
FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO:
**RESISTÊNCIA MECÂNICA E CAPACIDADE
DE RETENÇÃO DE ÁGUA**

E a avaliação do revestimento??

Painéis de revestimento




Diferentes tipos de chapisco

Diferentes bases



RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA



Realização dos ensaios

Painéis de revestimento

