



PCC 3331: Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civis: Edifícios

Sistemas de Pintura

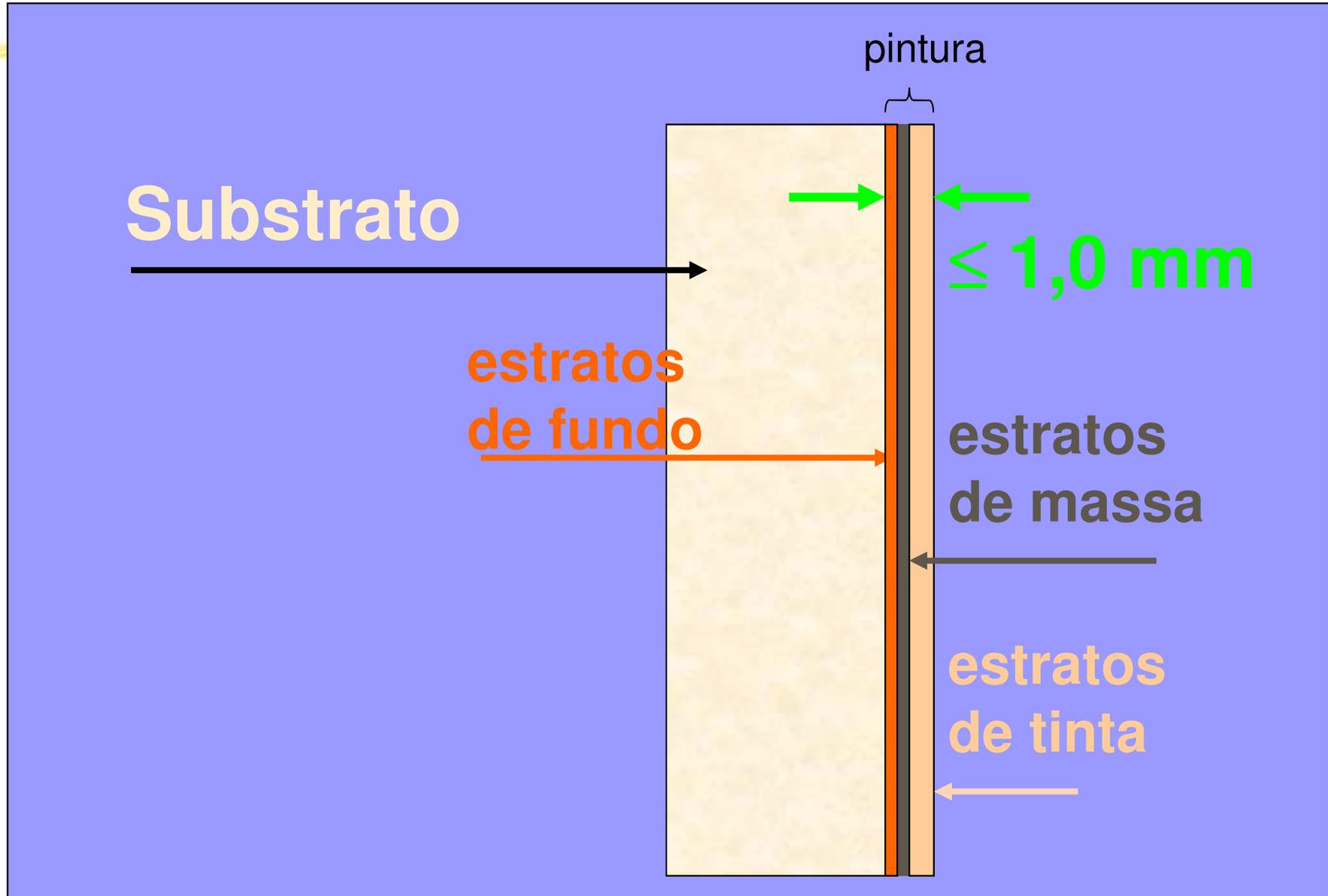
Conceituação, sistemas de pintura, desempenho e planejamento

Pintura

A pintura na construção civil é uma camada de acabamento na forma de uma película aderente, estratificada e de espessura total $\leq 1,0$ mm.

Os múltiplos estratos resultam da aplicação de sucessivas demãos de tintas de fundo (*primers*), massas de nivelamento e tintas de acabamento.

Pintura – conceito de multiestrato



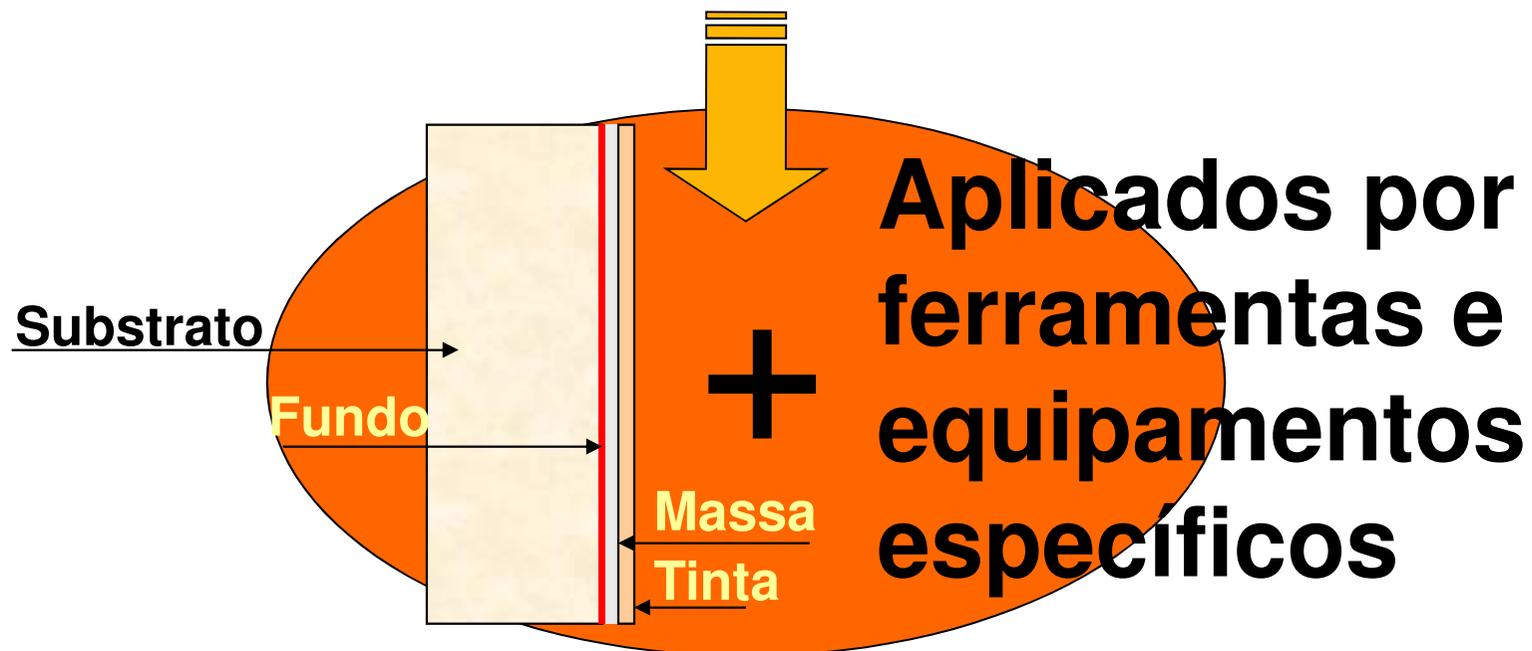
Pintura



**película
aderente, de
espesura
< 1 mm**

Sistemas de Pintura

Conjunto de todas as camadas que compõem a pintura final !!!



Sistemas de Pintura



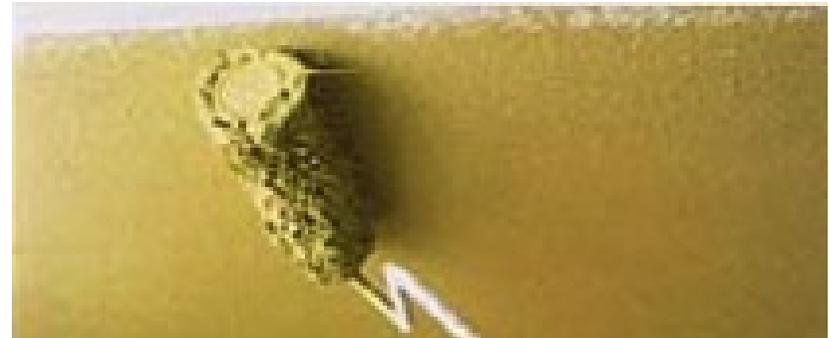
Um sistema de pintura é um conjunto:
tintas de fundo;
massas de nivelamento;
tintas (e vernizes) de acabamento.

Os principais resinas na Construção Civil:
PVAc (vinílicas)
acrílicas
alquídicas (esmaltes)

Outras resinas:
epoxídicas;
de poliéster;
borracha clorada.

Pintura

ferramentas e utensílios específicos



Pintura: **Funções**



■ **Proteção do substrato**

A pintura é aplicada para ser uma camada de sacrifício que evita a degradação precoce do substrato sobre a qual é aplicada. Por exemplo, em:

- revestimentos de argamassa: protege contra esfarelamento e a ação da umidade, reduz absorção de água e inibe o desenvolvimento de fungos e bolores;
- madeira: reduz a absorção de água e protege contra ação das intempéries, da água e do fogo;
- metais ferrosos: inibe a corrosão;
- alvenaria aparente: reduz a absorção de água.

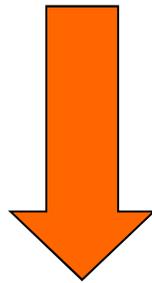
Pintura: **Funções**



- **Função decorativa ou estética**
 - dar a aparência final da superfície aonde for aplicada através de cores, brilho, matizes e texturas.

Pintura: Funções

Função decorativa



**Altera
significativamente
o aspecto final da
edificação**



Pintura: **Funções**



Altera significativamente o aspecto final da edificação

Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Tinta de fundo (ou *primer*):

Substância líquida, constituída por resinas, solventes (ou água), pigmentos e aditivos, aplicado inicialmente (primeira demão) sobre um substrato, com a função de preparar a base para receber a massa e ou a tinta de acabamento.

Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Fundo: funções

- diminuir e uniformizar a absorção
- isolar quimicamente a tinta do substrato
- melhorar a aderência
- diminuir o consumo da tinta de acabamento
- proteger quimicamente contra corrosão dos metais

SELADOR APLICADO EM FACHADA



Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Massa de nivelamento:

Substância pastosa, constituída por resinas solventes (ou água) e cargas inertes, aplicado sobre a superfície já preparada com o fundo, com a função de corrigir irregularidades e proporcionar superfície com textura lisa.

Sistemas de Pintura: **constituíntes**

Massa (corrida)



Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Massa (corrida):

- deve secar, ser lixada e ter o pó eliminado com pano úmido, antes do acabamento;
- exige nova aplicação de fundos.

Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Tinta de acabamento:

Substância líquida, constituída de resinas, solventes (ou água), pigmentos e aditivos e que, após ser aplicada e secar (ou curar) se converte em película sólida, aderente e flexível, com a função de acabamento final da pintura.

Sistemas de Pintura: **constituintes**

Tinta



Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Tinta:

A aplicação de suas camadas define a **parte visível do sistema** de pintura, e deve apresentar as propriedades para o fim a que se destina, inclusive a **tonalidade e acabamento.**

Sistemas de Pintura: **constituíntes**



Verniz:

*Composição **líquida e viscosa**,
constituída por **resinas**, que, após
aplicada, sofre um processo de
secagem ou cura e se converte em
película fina, transparente,
aderente e flexível.*

Sistemas de Pintura:

constituíntes das TINTAS

(recordando Materiais de Construção):

- **Solventes:** veículos voláteis, dissolvem resinas e conferem sua adequada viscosidade.
- **Resinas ou polímeros:** veículos não-voláteis.
- **Pigmentos:** responsáveis pela cor, carga e proteção da base (inexistentes nos vernizes).
- **Aditivos:** conferem ou modificam características das tintas, podendo ser secante, plastificante, antimofa, etc.

Tipos de Pinturas em função do substrato

Tintas para alvenaria, concreto, argamassas e gesso

- ***Pinturas permeáveis ao vapor d'água***
 - emulsões à base de resinas PVAc, acrílicas ou estireno-acrílicas
 - Tintas à base de cimento ou de cal (caiação)
- ***Pinturas impermeáveis ao vapor d'água***
 - alquídicas (esmaltes sintéticos)
 - epóxi, borracha clorada, ...
 - vernizes alquídicos, acrílicos ou poliuretânicos
- ***Pinturas hidrofugantes***
 - Emulsões e soluções de silicones
 - Soluções de silano-siloxano

Tipos de Pinturas em função do substrato

Tintas para madeira

- ***Tintas alquídicas***
 - Esmalte a óleo, esmalte sintético
- ***Esmaltes acrílicos (base água)***

Vernizes

- alquídicos, poliuretânicos

Tipos de Pinturas em função do substrato

Tintas para metais

- ***Alquídic*** (esmaltes sintéticos)
- ***Epoxídicas, de borracha clorada, de poliéster.***

PINTURAS e ACABAMENTOS TEXTURIZADOS

❖ PINTURA (TIPO) TEXTURA

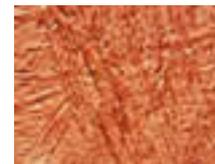
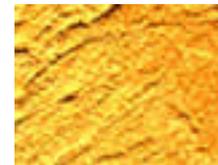
- Espessura $\leq 1,0$ mm (determinação obtida pelo consumo por $m^2 \Rightarrow \leq 1$ kg/ m^2)
- Aplicada a rolo ou com desempenadeira mas texturada com rolo
- Aplicada com o objetivo de dar textura rugosa para disfarçar pequenas imperfeições da base



PINTURAS e ACABAMENTOS TEXTURIZADOS

❖ ACABAMENTO (REVESTIMENTO) TEXTURIZADO

- $1 \text{ mm} \leq \text{Espessura} \leq 3 \text{ mm} \leq$ (geralmente 2 a 3 mm consumo de 2 a 5 kg/m²)
- Aplicado com revólver e desempenadeira
- Aplicada com o objetivo de substituir os rebocos cimentícios por um “reboco” polimérico com características estéticas de grande diversidade. Ajuda a disfarçar imperfeições maiores que as pinturas tipo textura.



CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS

O que exigir de uma TINTA?

- **RENDIMENTO** (m² por galão)
- **PODER DE COBERTURA**
- **PINTABILIDADE** → $f_{(\text{ferramenta})}$
- **ESTABILIDADE**
- **TEMPO DE SECAGEM** coerente

Requisitos básicos para uma pintura ter o desempenho esperado

- ✓ **Adequação do sistema de pinturas às características da base**
- ✓ **Correto preparo da base**
- ✓ **Qualidade compatível das tintas, fundos e massas**
- ✓ **Adequação dos procedimentos de aplicação**

Sistemas de Pintura: **Gestão do serviço**



A contratação do serviço de pintura se dá quase sempre **por empreitada global**.

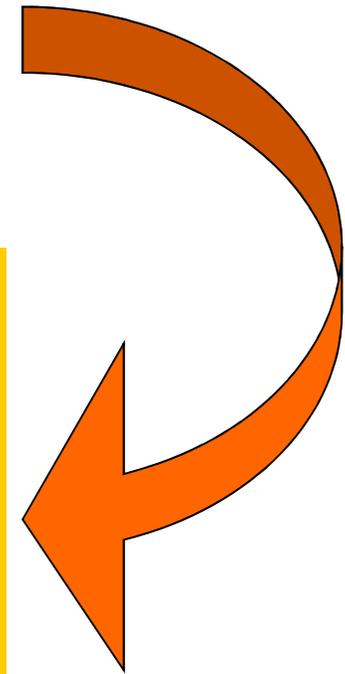
É necessário a implementação de mecanismo para **gestão do serviço**, envolvendo as etapas de:

- Planejamento do serviço
- Contratação do serviço
- Gestão do serviço (canteiro)

Sistemas de Pintura: Contratação

CONTRATAÇÃO - **por empreitada global**

É essencial a **COMPLETA**
ESPECIFICAÇÃO do serviço para
a contratação em **empreitada**
global, inclusive definindo o
controle a ser feito.



Sistemas de Pintura: **Contratação**



**Contratação por empreitada
global**

**EXIGÊNCIA DE
CONTROLE CONTÍNUO**

ETAPAS DA EXECUÇÃO



- ✓ **DISPONIBILIZAR FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS**
- ✓ **RECEBIMENTO E ESTOCAGEM**
- ✓ **PROCESSAMENTO PRÉVIO**
- ✓ **PREPARO DA BASE**
- ✓ **APLICAÇÃO: FUNDOS, MASSAS, TINTAS DE ACABAMENTO**

Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Balancins leves (fachada)



Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Cadeiras individuais (fachada)



Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Cadeiras individuais (fachada)

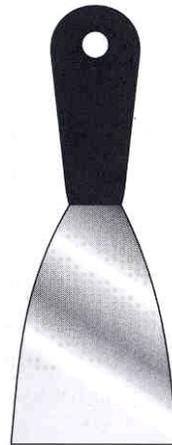


Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Ferramentas para

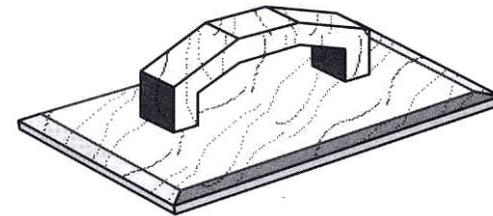
PREPARO DE SUPERFÍCIES

- ESPÁTULA



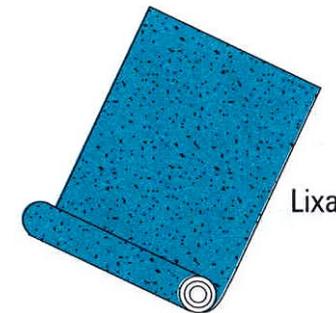
Espátula

- DESEMPENADEIRA



Desempenadeira

- LIXAS para massa, madeira, ferro



Lixa

Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Ferramentas para

DISTRIBUIÇÃO DE TINTAS E FUNDOS

- PINCEL, TRINCHA OU BROCHA



Trincha

- ROLOS, de lã de carneiro, de espuma de poliéster, de espuma rígida e de lã de epóxi



Rolos



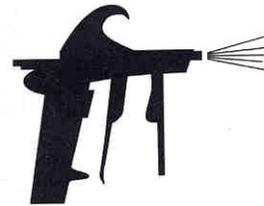


Equipamentos usuais para aplicação do sistema de pintura

Ferramentas para

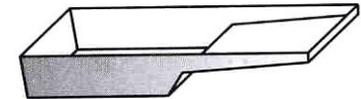
DISTRIBUIÇÃO DE TINTAS E FUNDOS

- REVÓLVER ou PISTOLA



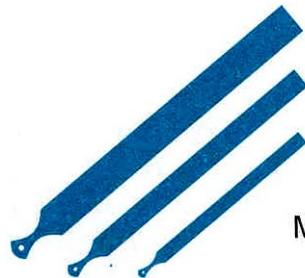
Airless (pistola)

- RECIPIENTES para acondicionamento de tintas



Bandeja

- MEXEDORES



Mexedores

SISTEMA AIRLESS



AIRLESS PROFORCE 23

DUBENNET AIRLESS

SprayTECH
THE DEPENDABLE CHOICE™



The complex block contains a central image of a hand holding a silver spray gun nozzle with the number "517" on it. To the right, there are two smaller inset images: the top one shows a yellow spray gun with a coiled yellow hose, and the bottom one shows a red spray gun with a coiled red hose. The text "AIRLESS PROFORCE 23" is at the top right, "DUBENNET AIRLESS" is in a red-bordered box on the left, and "SprayTECH THE DEPENDABLE CHOICE™" is in a black-bordered box on the right.

Cuidados para se garantir o desempenho da pintura

- **respeitar a idade da base (cura)**
- **cuidado com umidade excessiva do ar (acima de 80%)**
- **cuidado com temperatura excessiva do ar (acima de 35°C)**
- **cuidado com vento e poeira**
- **cuidado com emendas de faixas**

Período de cura para aplicação de tintas:

TIPO DE BASE	TIPO DE TINTA	INTERVALO MÍNIMO
CONCRETO, ALVENARIA, ARGAMASSAS MISTAS	PVA OU ACRÍLICA	30 DIAS
	CIMENTO OU CAL	1 SEMANA
	ESMALTES OU VERNIZES	60 DIAS
	EPÓXI OU BORRACHA CLORADA	BASE SECA (AVALIAR)
ARGAMASSAS DE CAL	PVA OU ACRÍLICA	60 DIAS
MADEIRA	ESMALTES OU VERNIZES	BASE SECA (AVALIAR)

RECEBIMENTO E ESTOCAGEM

- ***Controle de recebimento (qualitativo e quantitativo)***
- ***Estoque no almoxarifado***
- ***Cuidado com sol, umidade (corrosão das latas)***
- ***Controle contínuo do consumo***
- ***Ventilação (especialmente para solventes fortes)***
- ***Cuidados ao guardar recipiente utilizado parcialmente***
- ***As ferramentas de pintura (limpeza e guarda)***

INDICADOR DE CONFORMIDADE: Tintas – PBQP-H

Ministério das Cidades

Destaque do Governo

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT

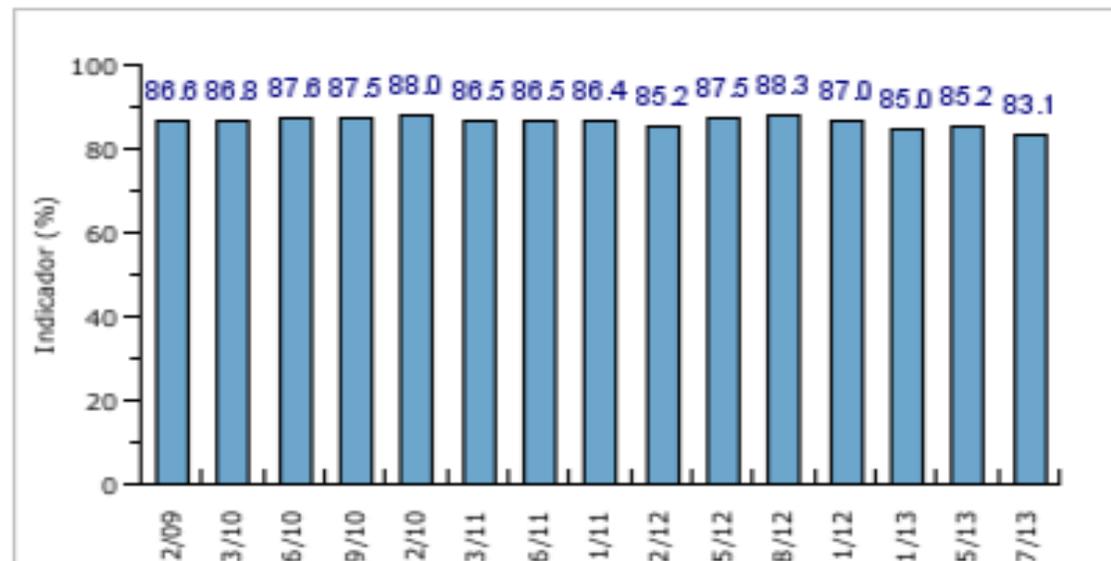
enquetes
perguntas frequentes
glossário
mapa do site
links
contato

O PBQP-H | Porque e como participar | Estrut

PROJETOS

- Conformidade de Empresas de
- Qualidade dos Materiais - SIM
- Indicadores de Desempenho
- Sistema Nacional de Avaliação
- Assistência Técnica
- Capacitação e Certificação Prof
- Capacitação Laboratorial
- Comunicação e Troca de Infor
- Cooperação Técnica Internacio

Indicador de Conformidade:



Fonte: http://www4.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqqs2

Acesso em 27/09/2013

CARACTERÍSTICAS

- **O que exigir de uma tinta?**
 - ✓ Rendimento (m^2 por galão)
 - ✓ Poder de cobertura
 - ✓ Pintabilidade $\rightarrow f_{(\text{ferramenta})}$
 - ✓ Estabilidade
 - ✓ Tempo de secagem coerente

Sistemas de Pintura: Execução

– preparo da tinta



PREPARO DA TINTA

- **ABERTURA DA EMBALAGEM;**
- **HOMOGENEIZAÇÃO DA TINTA;**
- **DILUIÇÃO / AFINAMENTO;**
- **ADITIVAÇÃO (p. ex. ANTIMOFO);**
- **PIGMENTAÇÃO.**

Sistemas de Pintura: **Execução** **em substratos porosos**

CONDIÇÕES DO SUBSTRATO

- Firme e coeso
- Uniforme e desempenado
- Ausência de umidade, sujeira, poeira, eflorescências, partículas soltas, óleo ou gorduras, graxas, microorganismos biológicos (mofo, fungos, algas, líquens), etc.
- Superfícies à base de cimento e ou cal (alcalinas) – curadas por, no mínimo, **30 dias**
- **REPARAR** imperfeições (trincas, fissuras, saliências e reentrâncias)

Sistemas de Pintura: **Execução em substratos porosos**

LIMPEZA → Remoção de

- **Sujeiras, poeiras, materiais soltos →** escovação, jatos d'água ou raspagem c/ espátula/escova de fios de aço;
- **Graxa, elementos gordurosos →** sabão e detergente + lavagem com água + secagem natural

Sistemas de Pintura: **Execução** **em substratos porosos**

LIMPEZA → Remoção de

- **Eflorescências →** escovar superfície seca (escovas de cerdas macias)
- **Bolor e outros microorganismos →** esfregar superfície (escovas de fios duros) junto a solução 'hipoclorito de cloro'
- **SECAGEM natural**

Sistemas de Pintura: **Execução** **em substratos porosos**

TRATAMENTO SUPERFICIAL

- **Elevada porosidade →**
FUNDOS SELADORES
- **Baixa resistência mecânica:**
 - FUNDO (líquido) PREPARADOR DE SUPERFÍCIES
 - Verificação da resistência mecânica
 - Resistência ainda inadequada? → refazer substrato.

Sistemas de Pintura:

Execução em substratos porosos



OBTENÇÃO DE SUPERFÍCIES COM ACABAMENTO LISO

- Aplicação de sucessivas demãos – finas - de massa;
- Secagem por 2 ou 3 horas;
- Preparo da superfície conforme tabela:

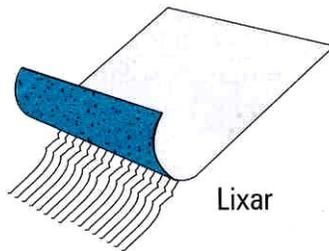
Tratamentos superficiais	Tintas de dispersão aquosa		Tintas c/ base solvente
	Interior	Exterior	Interior/Exterior
Correção de imperfeições superficiais	Massa acrílica/vinílica	Massa acrílica	Massa a óleo
Regularização da absorção de superfícies	Selador acrílico/vinílico	Selador acrílico	Fundo preparador + fundo selador de base solvente
Correção da resistência mecânica	Fundo preparador de superfícies		Fundo preparador de superfícies
Acabamento liso	Massa acrílica/vinílica	Massa acrílica	-

Sistemas de Pintura: **Execução** **em substratos porosos**

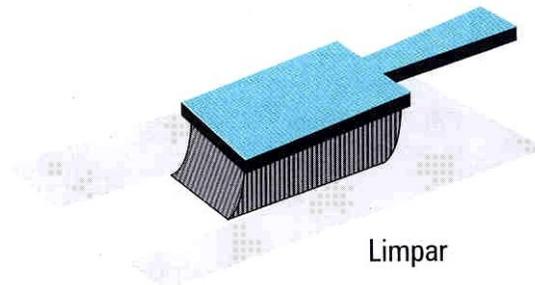
PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES LISAS

- Tintas com base solvente, a óleo ou esmalte sintético → Aplicar:
 - FUNDO (Líquido) PREPARADOR DE SUPERFÍCIES; ou,
 - FUNDO SELADOR PIGMENTADO DE BASE SOLVENTE

lixa



limpar



selar



Sistemas de Pintura: **Execução** em **MADEIRA E DERIVADOS**

EM SUPERFÍCIES NOVAS SEM PINTURA :

- **Seca;**
- **Teor de umidade em equilíbrio com o ambiente;**
- **Limpa – ausência de:** poeira, depósitos (resinas exudadas ou sais insolúveis) na superfície, farpas, resíduos de serragem, gorduras ou graxas, agentes biológicos, etc.
- **Camada superficial isenta da ação das intempéries** – radiação solar, umidade.

Sistemas de Pintura: **Execução** em **MADEIRA E DERIVADOS**

- **Lixar superfície no sentido das fibras da madeira**
- **Remoção do pó resultante**
- **Selagem para verniz:** com o PRÓPRIO VERNIZ ou SELADOR;
- **Selagem para pintura** com FUNDO SELADOR PIGMENTADO ou FUNDO SELADOR BASE SOLVENTE;
- **Massa para pintura** MASSA para madeira; lixamento e nova selagem.



Sistemas de Pintura: em Substratos Metálicos e Ferroso

- **Superfície nova, isenta de:**

- Materiais soltos ou contaminações como óleo, graxa, agentes (micro)biológicos, ferrugem e carepas de laminação
- Água depositada por condensação
- Remover fundo de proteção pré-existente



- **Correção de imperfeições com MASSA**

- **Aplicação de fundo anticorrosivo ou específico para galvanizado.**



Sistemas de Pintura: **Execução**

– aplicação da tinta (técnicas)

TÉCNICA GERAL DE APLICAÇÃO

- **APLICAÇÃO DE DEMÃOS:**
 - Após completa secagem da demão anterior;
 - Espessura uniforme e livre de poros, escorrimentos, etc.;
 - Última demão – película uniforme, sem escorrimentos, falhas ou imperfeições;
- **PINTURA RECÉM APLICADA ('tinta fresca'):**
 - Protegida da incidência da poeira e água, e de contatos acidentais.

Outros aspectos



- Número de demãos
- Direção das demãos
- Cuidados com os requadros
- Velocidade de aplicação
- Cuidados adicionais na repintura
- Trabalho na fachada x internamente
- Ocorrência de chuvas



Sistemas de Pintura: **Execução**

– aplicação da tinta (técnicas)

TÉCNICA GERAL DE APLICAÇÃO

- **QUANTIDADE DE MATERIAL:**

- A mínima possível e o mais espalhada possível → Cobertura superficial obtida com a aplicação de várias demãos (sobretudo em superfícies muito porosas ou angulosas);

- **FALHAS DE PINTURA:**

- Correção respeitando-se tempo de secagem p/ demão subsequente



Sistemas de Pintura: **Execução** – **aplicação de VERNIZ**

SUPERFÍCIES COM ACABAMENTOS NATURAIS - VERNIZ:

- Aplicação de **2 ou 3 demãos de verniz**
- **Intervalo entre demãos** – 6 a 8 horas + lixamento entre demãos;



Sistemas de Pintura:

Programação do serviço



- **Prática pouco comum**
- **Barra de 4 meses no cronograma: ausência de detalhes**
- **Sempre há retoques de pintura após término dos serviços; retrabalho**
- **Prazos apertados; geram controle deficiente e perda na qualidade**
- **Várias frentes de trabalho; responsabilidade indefinida**

Sistemas de Pintura:

Programação do serviço



ORDEM DE APLICAÇÃO DA TINTA EM UM AMBIENTE

- 1. Tetos**
- 2. Paredes**
- 3. Portas**
- 4. Janelas**
- 5. Rodapés e alisares**

Sistemas de Pintura:

Programação do serviço

Interferências

- Instalação elétrica após última demão
- Colocação de vidros x pintura interna
- Pintura de portas juntamente com carpintaria
- Acabamento do térreo: muitos serviços simultaneamente