

Ciência dos Materiais - ECivil

Tintas

Prof. Jairo José de Oliveira Andrade

Porto Alegre, maio de 2006

Sistema de Pintura

- Conjunto da tinta de acabamento + massas + fundos
 - Emprego de materiais específicos
- Película aderente
- Baixa espessura
 - < 0,5 mm

Sistema de Pintura

- Funções
 - Proteção do substrato
 - Madeira → minimizar a absorção de umidade
 - Alvenaria aparente → melhorar a estanqueidade
 - Revestimentos de argamassa → protege contra esfrelamento, umidade e bolores
 - Decorativa
 - Desde os tempos das cavernas
 - Introduzir cor e textura nos ambientes

Sistema de Pintura

- Requisitos básicos
 - Correto preparo da base
 - Adequação da tinta às solicitações da base
 - Adoção de procedimentos de execução adequados
 - Qualidade das tintas, fundos, massas e equipamentos
 - Qualificação da mão-de-obra

Tintas

- Material de revestimento, de consistência líquida ou pastosa, para cobrir, proteger e colorir a superfície de um objeto
 - Partículas sólidas em suspensão
 - Após a aplicação → secagem
 - Película fina, sólida, aderente e flexível
 - Camadas → parte visível do sistema de pintura
 - Finalidade principal → acabamento

Tintas

- Substâncias brilhantes, opacos, transparentes, coloridos ou incolores
- Funções básicas
 - Combater a deterioração dos materiais
 - Proteção das superfícies
 - Embelezamento
- Elevado controle de qualidade de produção
 - Grandes empresas no mercado
 - Concorrência

■ Tintas

- Pigmentos + veículos + solventes + cargas + aditivos
- Suspensão de partículas opacas (pigmentos) no veículo
 - Cobrir e decorar a superfície
- Veículo fluido
 - Aglutinar as partículas
 - Formar a película de proteção
- Avanço na tecnologia das tintas → alterações no veículo

• Atendem às mais diversas finalidades

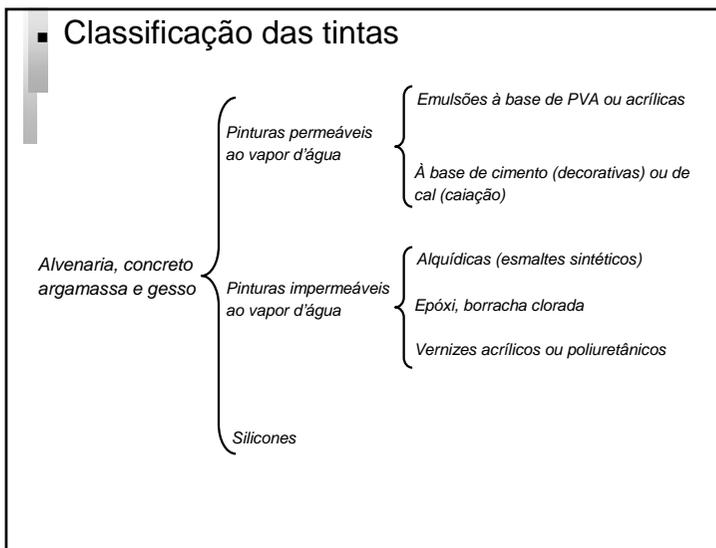
- Tintas luminescentes
- Tintas protetoras
 - Fungos
 - Bactérias
- Tintas resistentes ao calor

- **Classificação das tintas**
 - Grande variedade existente no mercado
 - Exemplos
 - Tinta fosca de base alquídica para interiores
 - Tinta a óleo para acabamentos brilhantes
 - Esmalte sintético para ferro
 - Tinta mineral para cerâmica
 - Tintas para navios

■ **Classificação das tintas**

Substrato	Tinta	Verniz	Silicone
Minerais porosos • concreto • reboco • argamassa • cerâmica	Látex PVAc Látex acrílico Caição Tinta à base de cimento Esmalte sintético (alquídica) Resina epóxi Borracha clorada	Acrílico Poliuretânico	Silanos Siloxanos
Madeira e seus derivados	A óleo Esmalte sintético (alquídica)	A óleo Alquídico Alq./poliuretano Poliuretânico Filtro solar Poliuretânico	—
Metálicos ferrosos e não ferrosos	A óleo Esmalte sintético (alquídica)	—	—

UEMOTO (2002)



- **Componentes de uma tinta**
- Veículo não volátil ou resinas
 - Parte líquida da tinta
 - Óleos quando secam → expostos ao ar em finas camadas
 - Película sólida, flexível, aderente e resistente
 - Característica importante
 - Aglutinante das partículas de pigmento
 - Agente formador de filme
 - Influencia no preço do material

- Solventes ou veículo volátil

- Função → baixar a viscosidade do veículo
 - Facilidade de aplicação da tinta
 - Película curada não deve ter solventes
- Contribui para o nivelamento e a secagem
- Prática comum → estoque de tintas de alta viscosidade e diluí-las na aplicação
 - Evita a sedimentação de pigmentos
- Solvência → facilidade de dissolução de óleos e resinas
- Volatilidade → velocidade de evaporação
 - Depende da composição do veículo e da espessura da película
- Água, aguarrás ou gasolinas especiais

- Cargas

- Pigmentos extendedores
- Dão volume a um custo relativamente baixo
 - Argila → aumenta o poder de cobertura
 - Sílica e silicatos → resistência à escovação e à abrasão
 - Carbonato de cálcio
 - Talco
 - Óxido de zinco

- Secantes

- Catalisadores da absorção de oxigênio
- Sabões, resinosos de zinco, chumbo, cobalto
- Quantidades elevadas → películas duras e quebradiças

- Aditivos

- Materiais inseridos em pequenas proporções
- Características especiais às tintas
 - Estabilizar as emulsões
 - Aumentar a resistência a fungos e bactérias
 - Alterar a temperatura de formação do filme

- Pigmentos

- Partículas insolúveis
- Cor e opacidade à película
- Orgânicos → vermelho de toluidina
- Inorgânicos → dióxido de titânio (TiO_2), óxido de zinco, zarcão
 - TiO_2 → principal pigmento branco
 - É relativamente caro
 - TiO_2 + pigmento esférico opaco → poder de cobertura

- Pigmentos

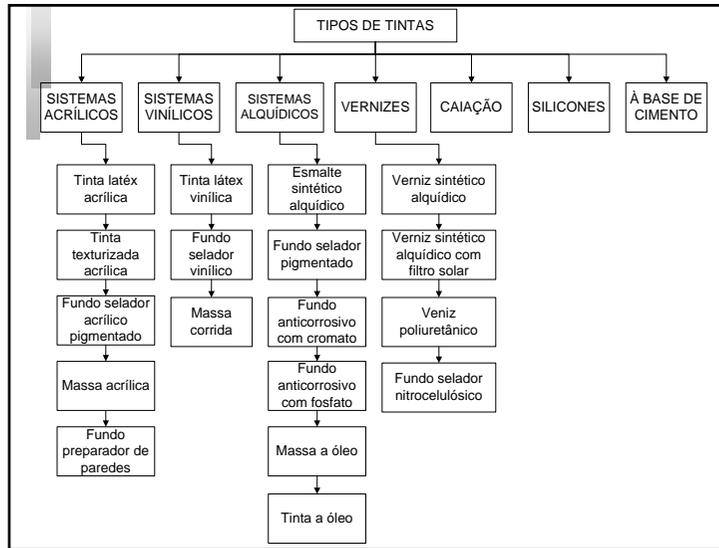
- Cor e proteção (ultravioleta)
- Elevada estabilidade → tintas expostas à luz solar e gases industriais → brancos, vermelhos e pretos → elevada estabilidade
- Flexibilidade → reduzida com o aumento da quantidade de pigmento
- Dureza → aumenta

- Tintas tixotrópicas

- Tixotropia → Conversão de sistemas coloidais da forma sólida para a fluida, através de agitação
- Tintas tixotrópicas → fluidas sob a pressão de um pincel → película uniforme
- Endurecimento → após o desaparecimento das marcas do pincel

- Qualidade de uma tinta

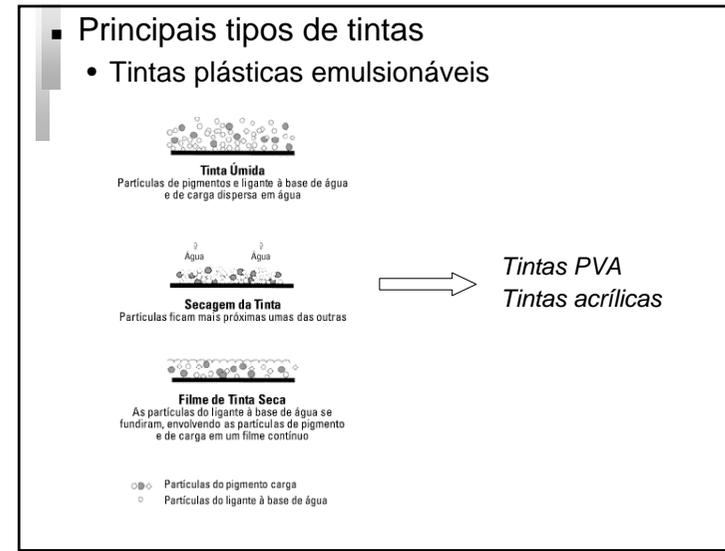




Aplicações dos principais tipos de tintas (adaptado de UEMOTO, 2002)

	Interna	Externa	Reboco	Alvenaria	Alvenaria aparente	Madeira	Metálica	Concreto	Telha cerâmica	Arg. cimento	Massas niveladoras	Argamassa cai	Cesso	Bloco concreto
Tinta látex vinílica	X	X						X		X		X	X	X
Tinta a base de cimento	X	X	X	X				X						X
Tinta a óleo				X		X	X							
Tinta látex acrílica	X	X						X	X			X	X	X
Tinta texturizada acrílica	X	X						X	X			X		X
Caiação	X	X						X	X			X		X
Esmalte sintético alquídico				X		X	X							
Massa a óleo	X	X				X								
Massa acrílica	X	X						X						
Massa corrida	X	X						X				X		
Fundo (líquido) preparador de paredes				X				X	X					X
Fundo selador vinílico	X	X	X					X			X		X	
Fundo selador acrílico pigmentado	X	X	X	X				X			X		X	
Fundo selador nitrocelulósico	X	X				X								
Fundo selador pigmentado						X								
Fundo anticorrosivo com cromato							X							
Fundo anticorrosivo com fosfato							X							
Silicones	X					X								
Verniz sintético alquídico com filtro solar	X	X				X								
Verniz poliuretânico	X	X				X								

- Principais tipos de tintas
 - Tintas plásticas emulsionáveis
 - Resina não solúvel em água → água é o agente dispersante
 - Fáceis de aplicar
 - Ausência de odor
 - Não são inflamáveis
 - À base de água
 - Emulsões
 - Sistemas de dois líquidos imiscíveis
 - Um disperso no outro na forma de pequenas gotas
 - Adição de um agente emulsionante (sabão, gelatina, albumina)



■ Principais tipos de tintas

- Tinta acrílica
 - À base de água
 - Fácil aplicação
 - Secagem rápida
 - Vantagens em relação ao PVA
 - Resistência de aderência
 - Durabilidade
 - Resistência à água
 - Película brilhosa
 - Mais porosas que as tintas à base óleo
 - Menos porosas que as tintas PVA
 - Vida útil até a 1ª repintura em ambientes externos
 - 5 anos

- Baixa resistência à alcalinidade
 - Problemas em substratos recém-executados
 - Aguardar os 30 dias de cura
- Aplicar selador de base acrílica

- Tinta PVA
 - Acetato de polivinila
 - Fácil aplicação
 - Secagem rápida
 - 2ª demão no mesmo dia (intervalo 4 horas)
 - Aspecto fosco
 - Baixa lavalabilidade
 - Película
 - Mais porosas que as tintas à base óleo
 - Vida útil até a 1ª repintura em ambientes externos
 - 3 anos

- Tinta texturizada acrílica
 - Fácil aplicação
 - Secagem rápida
 - Aplicação em apenas 1 demão
 - Vantagens em relação ao acabamento liso
 - Maior capacidade de correção de irregularidades
 - Maior resistência à penetração da chuva
 - Maior resistência ao intemperismo
 - Economia → apenas 1 demão

- Tinta a óleo

- Não recomendada para ambientes com umidade excessiva
 - Aplicada em superfícies bem secas
- Menor resistência à alcalinidade
- Secagem lenta
 - Intervalos entre demãos → 10 horas
- Películas com baixa porosidade

- Tinta a base de cimento

- Tinta + $H_2O \rightarrow CSH + Ca(OH)_2$
- Após 3-4 horas → perda da aplicabilidade
- Empregada em superfícies úmidas ou frescas
 - Não pode ser empregada em gesso
- Camada permeável ao vapor d'água e gases
- Baixa resistência a ácidos
- Elevada resistência à água e à alcalinidade

- Tintas para caliação

- Bastante conhecidas
- Muito econômicas
- Fácil aplicação
- Produto principal → cal hidratada
- Acabamento branco
- Tintas coloridas → incorporação de pigmentos ou corantes
 - Resistentes e estáveis na cal
- Caliações → geralmente duas demãos
- Em relação à tinta à base de cimento
 - Maior permeabilidade ao vapor d'água e gases

- Tintas inibidoras de desenvolvimento de microorganismos

- Construções marítimas
- Previne o ataque das larvas marinhas, fungos, algas, mariscos
 - Produção de ácidos, álcoois e gorduras
 - Diminuição do brilho, a rigidez da película, adesividade e resistência à abrasão
- Pigmentos e veículos → substâncias tóxicas
 - Óxido cuproso
 - Óxido de mercúrio
 - Calomelanos
 - Pentaclorofenol → excelente para a proteção (madeira)

– Aplicação

- Tratamento preliminar → solução de cloreto de mercúrio (0,03%) → exterminação dos fungos e esporos
 - Pintura → superfície seca
- Cuidados com o manuseio → produtos tóxicos

■ Vernizes

- Soluções de gomas ou resinas, naturais ou sintéticas + veículo (solvente volátil) → película transparente ou translúcida
- Verniz sintético alquídico
 - Superfícies de madeira
 - Interiores
 - Formação da película → oxidação por exposição ao ar
 - Elevado teor de produtos orgânicos voláteis
 - Toxicidade
 - Secagem lenta
 - 10 horas entre demãos

■ Lacas

- Veículo volátil + resina sintética + plastificante + corantes
 - Cargas → líquidos de baixo custo, não solvente das resinas
 - Diminuem a viscosidade do meio
 - Álcoois e hidrocarbonetos
 - Plastificantes → películas flexíveis
 - Óleo de mamona, poliésteres
- Empregadas em automóveis

■ Esmaltes

- Adição de pigmentos aos vernizes e às lacas
- Tinta com um filme muito liso
- Aplicações
 - Estruturas e superfícies metálicas
 - Cofres, armários, arquivos, caixas de força
 - Azulejos, pisos e paredes de alvenaria e concreto
 - Esmalte epóxi
- Secagem rápida
- Elevada dureza

■ Fundos

- Primeira ou mais demãos sobre a superfície
- Melhoram a adesão da tinta de acabamento
- Isolar a superfície da tinta de acabamento → selador
 - Uso de tintas sobre superfícies porosas e absorventes
 - “tapa poros”
- Aplicado em superfícies metálicas → primer
- Pigmentos anti-corrosivos
 - Inibir o desenvolvimento da ferrugem
 - Zarcão (óxido vermelho de chumbo)

■ Fundo preparador de paredes

- Promover a coesão entre partículas soltas do substrato
- Superfícies não muito firmes
 - Argamassa pobre
 - Sem resistência mecânica
 - Caição
 - Repinturas
 - Gesso

■ Massas

- Corrigem defeitos pequenos na alvenaria
- Aplicadas em camadas finas
 - Evitar fissuração
- Elevada consistência e poder de enchimento
- Tempo adequado de secagem
- Facilidade de lixamento
- Massa corrida

■ Processo de pintura

- Depende das características do substrato
- Superfícies que podem ser pintadas
 - Madeira
 - Alvenaria
 - Concreto
 - Metais
 - Ferrosos
 - Não ferrosos → alumínio, zinco, estanho, cobre

■ Defeitos das tintas

- Geleificação
 - Excesso de temperatura na fabricação da tinta
 - Polimerização dentro da lata
 - Armazenamento adequado do material
- Tinta endurecida
 - Sedimentação de alguns pigmentos
 - Agitação vigorosa do material
- Ausência de homogeneização da tinta
 - Início da aplicação → pintura semelhante a um verniz
 - Término da aplicação → aparência fosca
 - Gradientes de tonalidade

■ Defeitos das tintas

- Diluição em demasia
 - Baixa viscosidade
 - Escorrimento do material
- Tinta muito grossa
 - Aplicação em grossas camadas
 - Deficiências de espalhamento na superfície
 - Problemas de acabamento, adesão, secagem demorada e enrugamento da película
 - Adição do solvente recomendado
 - Homogeneização do material

• Eflorescência

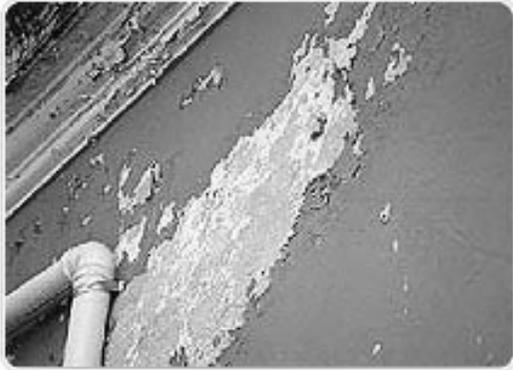
- Manchas esbranquiçadas sobre a superfície pintada
- Tinta aplicada sobre reboco úmido
- Secagem do reboco → água sob forma de vapor
 - Arrasta materiais alcalinos solúveis



• Eflorescência

- Cuidar para a secagem da superfície
- Correção
 - Secar a superfície
 - Eliminar eventuais infiltrações
 - Fundo preparador de paredes base água
 - Acabamento
- Cuidado com possibilidade de novas infiltrações
 - Verificar impermeabilização

- Descascamento



- Descascamento

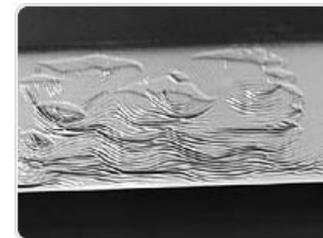
- Pintura aplicada sobre calção
 - Aderência da cal sobre a superfície → insatisfatória
- Tendência natural das pinturas aplicadas sobre base de cal
- Primeira demão sobre reboco
 - Pouca diluição
 - Excesso de poeira na superfície
 - Neste caso → primeira demão bem diluída

- Descascamento

- Antes de aplicar → eliminar partes soltas ou mal aderidas
 - Raspando e escovando a superfície
- Empregar fundo preparador de paredes base água

- Tinta enrugada

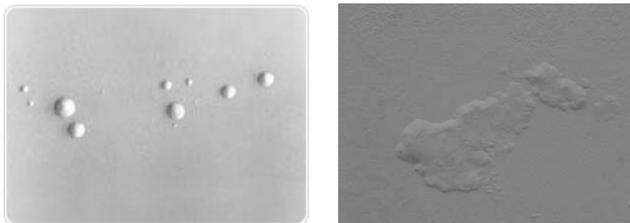
- Aplicação da tinta em demãos
 - Camada anterior completamente seca
- Causas
 - Tempo de secagem insuficiente entre demãos
 - Camadas muito grossas de tinta
 - Superposição entre áreas pintadas



- Tinta não seca
 - Falta de agentes secantes
 - Absorção do secante pelo pigmento
 - Tinta pintada sobre óleos ou graxas
 - Pode ocorrer em madeiras

- Perda de brilho
 - Tinta brilhante → final da vida útil fica áspera
 - Substrato para aplicação de novas camadas
 - Ocorrência prematura → absorção intensa do veículo
 - Substrato poroso
- Ausência de adesão
 - Aplicação sobre superfície inadequada
 - Pintura sobre graxas, óleos ou gorduras
 - Pintura sobre um filme de tinta antiga
 - Lixamento da superfície
 - Aplicação de solventes antes da pintura

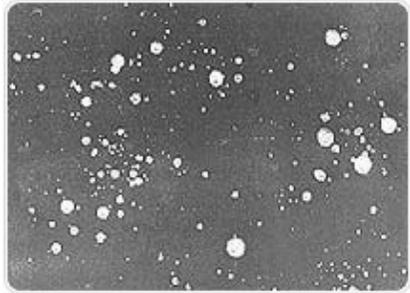
- Formação de bolhas
 - Defeitos de aplicação
 - Madeira úmida
 - Ferrugem
 - Retenção de ar ou gotículas de água



- Formação de bolhas
 - Causas
 - Emprego de massa corrida PVA em ambientes externos
 - Repintura sobre tintas de má qualidade
 - Tinta diluída inadequadamente
 - Recuperação
 - Remover a massa corrida
 - Aplicar fundo de preparação de paredes base água
 - Corrigir as imperfeições com massa acrílica
 - Aplicar acabamento

- Formação de crateras

- Presença de óleo, graxa ou água na superfície
- Tinta diluída com materiais não adequados
 - Gasolina, querosene



- Formação de crateras

- Correção
 - Remover toda a tinta aplicada com espátula ou escova de aço
 - Limpar a superfície com aguarrás
 - Deixar secar e pintar

- Desenvolvimento de mofo

- Locais úmidos, quentes e escuros
- Tintas a óleo → substrato natural
- Emprego de óxido de zinco
 - Nem sempre é usado
- Antimofos
 - Sais fenólicos
- Correção
 - Lavar com água + água sanitária (1:1)
 - Lavar com água em abundância
 - Esperar a secagem
 - Repintar

- Calcinação

- Manchas que aparecem na superfície pintada
- Descascamento da tinta látex
 - Alcalinidade do reboco



- **Calcinação**

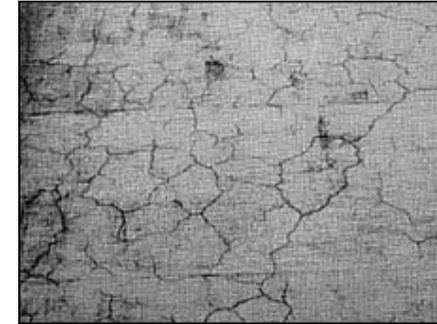
- Forma de evitar

- Usar as tintas os ambientes adequados (interiores e exteriores)
- Respeitar o tempo de repintura

- Recuperação

- Eliminar as partes soltas
- Aplicar uma demão do selador
- Repintar

- **Gretamento e fendilhamento**



- **Gretamento e fendilhamento**

- Tinta perde a sua capacidade protetora

- Gretamento → falha com desenho irregular

- Não atinge o substrato
- Veículo pouco elástico
- Aplicação de tintas de interiores em exteriores
- Aplicação de uma camada menos elástica sobre outra mais elástica

- Fendilhamento

- Falha que penetra até o substrato
- Arranjo em linhas paralelas
- Ocorre em madeiras

- **Descascamento**

- Fase seguinte ao gretamento

- **Desagregação**

- Destruição com esfarelamento da pintura

- Destacamento da superfície com partes do reboco

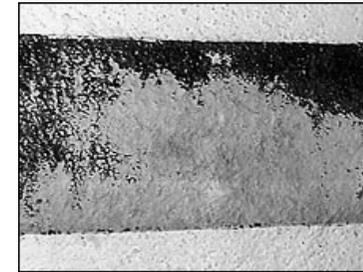


- Desagregação

- Causa
 - Aplicação da tinta antes da cura do reboco
- Raspar as partes soltas
- Corrigir imperfeições profundas com reboco
- Aplicar fundo preparador de paredes base água
- Aplicar acabamento

- Saponificação

- Reação entre uma substância alcalina com uma graxa ou óleo
- Formação de um tipo de sabão
 - Tinta perde o brilho
 - Perde coesão



- Saponificação

- Para evitar
 - Esperar 30 dias para a cura do reboco
- Correção → acabamento PVA ou acrílica
 - Eliminar as partes soltas
 - Aplicar fundo preparador de paredes
- Correção → tintas óleo ou esmalte
 - Remover com solventes
 - Lixar
 - Aplicar fundo preparador de paredes
 - Repintar

- Bibliografia

- Falcão Bauer, L. A. Materiais de Construção. Ed. LTC. 2v.
- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tecnologia da Construção de Edifícios II. Sistemas de Pintura - anotações da aula, 2003.
- Uemoto, K. L. Projeto, Execução e Inspeção de Pinturas. Ed. O Nome da Rosa, 2002. 103p.
- Borges, A. C.; Montefusco, E.; Leite, J. L. Prática das Pequenas Construções. Ed. Edgard Blücher. v1. 323p.
- Tintas Suvinil. Disponível no site www.suvinil.com.br. Acesso em abril de 2006.
- Tintas Coral. Disponível no site www.coral.com.br. Acesso em abril de 2006.

Este documento não se destina a fins comerciais, onde são reproduzidas imagens e croquis disponíveis na bibliografia e em sites da internet com objetivos didático-pedagógicos. Preservam-se os direitos dos autores originais.