

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Departamento de Engenharia de Construção Civil



DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE PINTURA EM EDIFICAÇÕES NÃO INDUSTRIAIS

Iniciação Científica

Relatório Final

Pesquisador

Ian Paslar Bertozzo

Orientadora

Profa. Dra. Mércia M. S. Bottura de Barros

Co Orientadora

Profa. Dra. Kai Loh

São Paulo

Agosto de 2014

RESUMO

Por ser a parte mais visível do edifício, a pintura é de elevada importância em sua concepção, pois além de estar relacionada à estética do edifício, ela também protege a superfície sobre a qual é aplicada. Não obstante sua importância, muitas vezes sua produção não é adequadamente projetada e planejada deixando-se que muitas decisões sejam tomadas no momento de sua produção o que muitas vezes leva a resultados insatisfatórios. Este trabalho visa propor boas práticas de execução e controle do processo de pintura de edificações não industriais, englobando desde a especificação do sistema de pintura até sua entrega. Para tanto, realizou-se um diagnóstico dos procedimentos executivos de construtoras e visitas a canteiros de obras, comparando-se as atividades propostas e realizadas. Os contatos realizados com as empresas em estudo evidenciaram como maiores problemas a falta de padronização de procedimentos e de testes qualitativos durante a execução da pintura, mostrando necessidade de melhoria nos procedimentos executivos e de controle. Foram identificadas também boas práticas, as quais, reunidas com as recomendadas pela bibliografia originaram este relatório..

Palavras-chave: Pintura (Construção civil). Revestimento de fachadas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. METODOLOGIA.....	2
4. RESULTADOS FINAIS.....	3
4.1 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA.....	3
4.1.1. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE AMBIENTE.....	5
4.1.2. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE SUBTRATO.....	7
4.1.3. ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E FERRAMENTAS A SEREM UTILIZADOS.....	7
4.1.4. ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DA TINTA.....	8
4.1.5. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE PINTURA.....	11
4.1.6. CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA REALIZAÇÃO DA PINTURA.....	12
4.1.7. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE.....	13
4.1.8. EXECUÇÃO CONFORME FABRICANTE.....	13
4.1.9. RELATÓRIO DE PINTURA.....	14
4.1.10. VISTORIA DE PINTURA.....	14
4.2. ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO.....	15
4.3. ROTEIRO BASE.....	17
4.4. TRABALHO DE CAMPO.....	18
5. ANÁLISE FINAL.....	21
5.1. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE PINTURA DETALHADO	21
5.2. TESTES QUALITATIVOS DAS TINTAS.....	22
5.3. DILUIÇÃO ÚNICA.....	23
5.4. REGISTRO DE EXECUÇÃO DE PINTURA.....	24
5.5. VISTORIA DE PINTURA.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
7. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Pintura é um dos acabamentos mais comuns tanto no exterior como no interior de edifícios e sua importância pode ser verificada pela produção de tinta no Brasil. No ano de 2012 foram produzidos mais de 1,300 bilhões de litros de tinta, segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tinta – ABRAFATI¹. Ainda que a pintura, muitas vezes, seja utilizada apenas com intuito estético, ela cumpre outro papel igualmente importante nos edifícios, uma vez que protege os substratos sobre os quais é aplicada das ações de intempéries. Além disso, pode diminuir a quantidade de calor absorvido pela edificação, entre outras funções. A aparência do imóvel é o primeiro fator que um futuro comprador observará; por isso, é importante mantê-la sempre em bom estado.

Entretanto, na construção civil falta uma abordagem sistêmica dos métodos construtivos e, em especial, da pintura. A consequência disso é um aumento no custo com reparos nesse sistema que, muitas vezes, poderiam ser evitados com planejamento e emprego de técnicas de execução adequadas quando da primeira pintura.

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) visa sanar esse problema estimulando todas as empresas envolvidas na cadeia de produção de habitação a investir na melhoria da qualidade do habitat e modernizar sua produção, por meio de acordos setoriais entre setor privado, setor público e demais agentes financeiros². No ambiente da produção de tinta há um acordo entre a ABRAFATI, os produtores de tinta e o governo para que as tintas produzidas e comercializadas no país atendam requisitos mínimos de qualidade.

As normas brasileiras de tintas são constituídas por métodos de ensaio que avaliam algumas propriedades desse material e especificam os principais produtos de pintura, mas não consideram o processo de pintura como um todo. Há poucas referências de como proceder para a aquisição da tinta, à situação do substrato e muitos outros aspectos que também influenciam na qualidade e eficiência do sistema de pintura.

¹ Informação disponível em <http://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>. Acesso em 10 de fevereiro de 2014

² Informação disponível em http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php. Acesso em 10 de fevereiro de 2014

Dada a importância do sistema de pintura para a durabilidade do edifício, à diversidade de procedimentos empregados na sua execução, à ausência de normalização afeita à produção e aos problemas usualmente manifestados nesse tipo de acabamento de superfícies de edifício é que se desenvolve o presente trabalho cujo foco é analisar o sistema de produção para realização desse serviço.

2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é propor boas práticas de execução e controle da pintura de fachadas e interiores de edificações não industriais, desde a especificação do sistema de pintura a ser utilizado até o recebimento do serviço acabado.

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, foi feito um diagnóstico do processo de pintura em edifícios, a partir de revisão da literatura e de pesquisa de campo.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de evidenciar as práticas mais relevantes no processo de execução de pintura, utilizando-se dissertações de mestrado e teses de doutorado, livros e normas da ABNT disponíveis nas Bibliotecas da Escola Politécnica da USP e no Sistema Integrado de Bibliotecas da USP (SIBinet), revistas eletrônicas e websites de agentes integrantes do meio técnico de pintura.

Com essas práticas destacadas, os procedimentos executivos de pintura de sete construtoras foram analisados e comparados à bibliografia de referência. Como resultado dessa comparação foi realizado um roteiro base que consiste em um passo a passo das mais importantes etapas do projeto, execução e inspeção do sistema de pintura, para posterior análise das pinturas em construções.

A próxima etapa foi à realização de visitas a quatro edifícios em fase de pintura. Os procedimentos de pintura observados foram comparados ao roteiro base e aos próprios procedimentos de execução das construtoras. Ao fim da análise boas práticas de pintura foram sugeridas.

4. RESULTADOS FINAIS

4.1. ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Ambrozewicz (2003) qualidade é um conjunto de atributos ou elementos que compõe um serviço ou um produto que atende a necessidade do consumidor. Para obter uma produção com qualidade, não basta a implementação de um processo eficiente, mas sim o desenvolvimento de toda uma cultura de qualidade dentro da empresa. A qualidade deve, portanto, estar presente na produção de todos os subsistemas e elementos do edifício, sendo o sistema de pintura um deles.

O sistema de pintura tem como objetivo proteger a superfície de aplicação da ação de substâncias orgânicas e inorgânicas, esconder suas imperfeições e contribuir para a estética do ambiente. Esses atributos são incorporados à pintura por meio de um método construtivo.

Segundo Britez (2007), a gestão do método construtivo se inicia por uma correta seleção do sistema de pintura, bem como, do estabelecimento de ferramentas que permitam a aceitação da pintura. Para o estabelecimento desses parâmetros, foi realizado um roteiro contendo práticas reconhecidamente eficientes provenientes da comparação entre a bibliografia pesquisada e os procedimentos executivos de pintura das construtoras. Compilando informações tanto da área acadêmica como da parte prática do processo para uma abordagem completa da execução.

As publicações consideradas mais apropriadas para esse processo foram: a norma técnica **NBR 12345 – Preparação de superfícies** (ABNT, 2011), que dá um panorama geral de como preparar um substrato corretamente para receber um sistema de pintura, especificando o tipo de substrato e as condições favoráveis a aplicação da tinta; a **BS 6150** (BSI, 1982), norma técnica da Grã-Bretanha, que é muito mais genérica, abrangendo desde as etapas de projeto até a inspeção da pintura finalizada, passando por partes importantes do processo, como a seleção dos diferentes tipos de tinta para cada substrato; o livro de **Uemoto (2002)**, que também aborda etapas de projeto, de caracterização do substrato e do sistema de pintura, aplicação da tinta, inspeções e testes de caracterização de tintas e desempenho de

sistemas de pinturas, sendo esta uma obra mais adequada à realidade brasileira do que a norma inglesa; e o **Manual de produtos e aplicações Suvinil** (BASF, 2005) que apesar de analisar e recomendar somente as tintas de sua marca , aborda os principais sistemas de pintura, fazendo recomendações quanto à escolha da tinta de acordo com o substrato e o ambiente de aplicação. Também traz informações sobre composição, ferramentas de aplicação e patologias mais comuns em pinturas.

A partir dessas referências foram resumidas no Quadro 1 as atividades consideradas de maior importância no processo de pintura.

Atividade	Publicação			
	NBR 13245	BS 6150	Projeto, execução e inspeção de pinturas	Manual de produtos e aplicações Suvinil
Elaboração de projeto de pintura	-	X	X	-
Classificação do tipo de ambiente	X	X	X	-
Classificação do tipo de substrato	X	X	X	X
Especificação do sistema de pintura de acordo com ambiente	X	X	X	X
Especificação do material a ser utilizado	-	X	X	X
Realização de ensaios de caracterização da tinta	-	X	X	-
Realização de relatório de pintura	-	X	-	-
Preparação da superfície	X	X	X	X

Verificação das condições ambientais para realização da pintura	X	X	X	X
Execução da pintura conforme recomendação do fabricante	X	X	X	X
Vistoria da pintura por profissional competente	-	X	X	-

Quadro 1: Práticas recomendadas durante o serviço de pintura, a partir de diferentes fontes.

Segundo Uemoto (2002), na fase de projeto do edifício devem ser tomados cuidados para que possa haver condições próprias à atividade de pintura, isto é, dar preferência a superfícies com formas arredondadas, evitar o uso de tinta em ambientes muito agressivos, como por exemplo, ambientes úmidos ou com condensação de umidade, prover condições de acesso a todos os envolvidos na execução de todas as atividades, entre outros pontos a serem atentados de acordo com a necessidade de cada construção.

4.1.1. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE AMBIENTE

A norma BS 6150 (BSI, 1982) recomenda que o ambiente deva ser classificado de acordo com o regime de chuvas e a agressividade da atmosfera local que são fatores de degradação da pintura. A umidade enfraquece a cadeia polimérica presente na resina da tinta, facilitando seu rompimento e, conseqüentemente, a penetração de água ao interior da edificação. Já o grau de agressividade da atmosfera está relacionado com a quantidade de compostos químicos presentes no ar, sendo eles de origem industrial ou marítima, que também podem reagir com a cadeia polimérica presente na resina, degradando-a.

O grau de umidade atmosférica pode ser dividido em: baixo – mais de seis meses secos no ano (U.R. menor que 30%); médio – de seis a três meses secos; e elevado – até três meses secos. O grau de agressividade atmosférica é caracterizado de acordo com a exposição: baixo – área urbana e rural sem

atividade industrial; médio – área semi-industrial; e elevado – área industrial e marítima. Ainda, há uma diferenciação quanto a exposição em ambiente interno e externo,, devido a exposição à radiação ultravioleta que degrada a pintura e conseqüentemente penetração dos agentes agressivos ao interior da superfície. No quadro 2 são apresentados os diferentes graus de exposição de acordo com o ambiente e os tipos de tinta recomendados para cada situação.

Grau de exposição	Ambiente externo	Ambiente interno	Tipos de tinta
Suave	Local a mais de 10 km da orla marítima, não industrial e regime de chuva médio.	Seco, bem ventilado, edifício residencial, comercial ou industrial; com condensação suave e ocasional; superfícies sujeitas a sujidades, abrasão e manuseio suaves.	A maioria das tintas convencionais para pintura de edifícios é adequada, exemplo: emulsão PVA ou acrílica, esmalte sintético.
Moderado	Local entre 3-10 km da orla, industrial com agressividade e com poluição atmosférica moderada.	Condensação com frequência moderada como cozinhas, banheiros, lavabos; locais sujeitos a poluição atmosférica suave e ambiente industrial suave.	A maioria das tintas convencionais para pintura de edifícios é adequada, exemplo: látex, esmalte sintético.
Severo	Local sujeito a névoa salina, até 3 km da orla marítima, não industrial; local em área industrial com poluição atmosférica intensa.	Ambiente industrial e/ou com umidade e condensação intensas.	Para substratos metálicos devem ser usadas tintas na linha industrial e para substratos não metálicos deve ser usado látex acrílico ou esmalte sintético, mas é esperada durabilidade inferior em relação a outras condições ambientais.

Quadro 2: Graus de agressividade de diferentes ambientes e sistemas de pintura recomendados (adaptado de Uemoto, 2002)

4.1.2. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE SUBTRATO

Normalmente em uma obra não industrial, encontram-se pelo menos três tipos diferentes de substratos que recebem tratamento superficial com tinta: minerais porosos, madeiras e seus derivados, e metálicos ferrosos. Cada material apresenta determinado tipo de microestrutura que altera a interação com a película de tinta, sendo importante a escolha do sistema de pintura mais adequado às propriedades do substrato. A seguir são apresentadas as principais características de cada substrato, segundo o Manual de produtos e aplicações Suvinil (BASF, 2005), Uemoto (2002) e BS6150 (BSI, 1982).

- Substratos minerais porosos: apresentam elevada porosidade e rugosidade. Quando recém executados possuem alta umidade e alcalinidade. A pintura deve ser executada após a cura completa da superfície.
- Substratos de madeira e seus derivados: a madeira varia dimensionalmente de acordo com a umidade ambiental, é indicado a aplicação da pintura em ambientes com U.R. entre 30% a 90%. A microestrutura da madeira é pouco rugosa, portanto antes da aplicação é necessário lixamento.
- Substratos metálicos ferrosos: os metais ferrosos podem corroer em contato com oxigênio e umidade, por isso é importante a aplicação de tintas para proteção. Esse substrato é liso e impermeável muitas vezes necessitando ser lixado antes da aplicação de tinta.

4.1.3 ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E FERRAMENTAS A SEREM UTILIZADOS

Para execução de um determinado sistema de pintura são utilizados diversos materiais e ferramentas que devem ser especificados e detalhados antes do início da produção da pintura, sendo os principais listados no quadro 3, de acordo com Uemoto (2002).

Ferramenta	Recomendação de uso
Espátula	Remoção de tintas e aplicação de massa niveladora.
Desempenadeira	Aplicação de massa niveladora
Lixa	Reduzir rugosidade do substrato e limpar superfície.
Pincel/ brocha/ trincha	Aplicação de tintas de acabamento em áreas internas e de recortes, devido lentidão e precisão do processo.
Rolo de lã/ espuma de poliéster/ espuma rígida	Aplicação de tintas de acabamento em áreas extensas, devido rapidez da aplicação, recomendado para tintas de secagem rápida.
Revólver/ pistola	Usado no método por pulverização com ar, de rapidez de aplicação, mas que requer cuidadoso preparo do ambiente a ser pintado. Recomendado para pintura interna.

Quadro 3: principais ferramentas e aplicações.

4.1.4 ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DA TINTA

De acordo com a BS6150(BSI, 1982), ensaios de caracterização de tinta devem ser realizados em todos os lotes do produto, a fim de verificar o atendimento às normas técnicas e para certificação de que os lotes são uniformes, padronizando as propriedades do sistema de pintura.

As pinturas são divididas em três classes, de acordo com resultados em testes realizados conforme a normatização brasileira. As tintas Premium apresentam melhor qualidade, seguidas pelas tintas Standard e Econômica, segundo o Texto de Referência do Programa Setorial da Qualidade de Tintas (TESIS, 2013). A diferença na qualidade se dá pela diferenciação na composição das tintas, envolvendo teor de qualidade da resina, composição (tipo) de pigmentos, entre outros inúmeros fatores que influenciam o desempenho e a qualidade da pintura. Tintas Premium e Standard recomendada para aplicação em exteriores e Econômica para aplicação em interiores.

São apresentados no Quadro 4 o desempenho mínimo que o PBQP-H exige, a descrição do teste e a norma de referência usada para cada produto:

Produto		Requisito de desempenho	Descrição	Especificação
Tintas látex	Econômica	Análise de marcação do recipiente	O recipiente deve indicar informações exigidas em lei (razão social, CNPJ do fabricante, prazo de validade, número do lote, marca comercial, nome do produto e conteúdo), informações sobre nível qualidade, diluição do produto, preparação do substrato, condições ambientais para realização da pintura, intervalo entre demãos, quantidade de demãos, tempo de secagem, indicação de uso, referências normativas.	Apresentar os itens presentes na descrição.
		Poder de cobertura de tinta seca – NBR 14942:2003	Análise do poder de cobertura de película de tinta, em m ² /L, com razão de contraste de pelo menos 98,5 %. Não conformidade pode ser resultado da falta de pigmento refletivo. Maior quantidade de tinta será usada se comparada com tinta conforme.	≥ 4,0 m ² /L
		Poder de cobertura de tinta úmida – NBR 14943:2003	Medição da razão de contraste entre parte branca e preta da leneta (cartela padrão), em %. Não conformidade do produto terá mesma implicância da não conformidade de tinta seca.	≥ 55%
		Resistência à abrasão sem pasta abrasiva – NBR 15078:2004	Mede o número de ciclos necessários para remoção de tinta em pelo menos 80% da área pintada na cartela, escova não recebe pasta abrasiva. Não adequação revela falta de resina no produto, implicando em remoção da tinta ao sofrer possíveis agressões.	≥ 100 ciclos
	Standard & Premium	Análise de marcação do recipiente	Vide descrição tinta econômica.	Vide descrição tinta econômica.
		Poder de cobertura de tinta seca – NBR 14942:2003	Vide descrição tinta econômica.	≥ 5,0 m ² /L para tinta Standard ≥ 6,0 m ² /L para tinta Premium
		Poder de cobertura de tinta úmida – NBR 14943:2003	Vide descrição tinta econômica.	≥ 85% para tinta Standard ≥ 90% para tinta Premium
		Resistência à abrasão com pasta abrasiva – NBR 14940:2010	Mede o número de ciclos necessários para remoção de tinta em uma linha, sobre a película de tinta. Escova recebe pasta abrasiva, tornando-se muito mais agressiva. Não conformidade do produto terá mesma implicância da não conformidade da abrasão sem pasta	≥ 40 ciclos para tinta Standard ≥ 100 ciclos para tinta Premium

			abrasiva.	
Massa niveladora	Análise de marcação do recipiente	O recipiente deve indicar informações exigidas em lei (razão social, CNPJ do fabricante, prazo de validade, número do lote, marca comercial, nome do produto e conteúdo), além de informações sobre preparo do substrato e tempo de secagem.		Apresentar os itens presentes na descrição
	Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora – NBR 15312:2005	Pesagem da massa niveladora desbastada, em número pré-fixado de ciclos de lixamento. Não conformidade revela baixo teor de resina , acarretando em pequena coesão entre as partículas e durabilidade inferior.		≤ 10g para massa interior ≤ 5g para massa exterior
	Determinação da absorção de água por massa niveladora – NBR 15303:2005	Determina a sensibilidade de absorção da massa niveladora, através da análise da quantidade de água absorvida em determinado período de tempo, em %. Não adequação indica que o produto permite penetração de umidade proveniente do substrato ou do exterior, causada por baixo teor de resina .		≤ 15% para massa interior ≤ 18% para massa exterior
Esmaltes sintéticos Standards & tintas à óleo	Análise de marcação do recipiente	Vide descrição tinta econômica.		Apresentar os itens presentes na descrição
	Determinação do tempo de secagem por medida instrumental - NBR 15311:2010	Ensaio mede o tempo de secagem de tinta por medida instrumental, em horas. Inconformidade pode ser causada por quantidade de material volátil superior a indicada. Produto demora mais para secar, prolongando o tempo entre demãos.		≤ 10hs
	Determinação de brilho – NBR 15299:2010	Determina brilho em película de tinta por medida fotoelétrica da reflexão da luz, em Unidades de Brilho (UB). Inadequação é causada por baixa quantidade de resina no produto que acarreta em menor poder de proteção do substrato, além do não cumprimento da função decorativa.		≥ 70 UB
	Determinação do poder de cobertura de película seca por extensão – NBR 15314:2005	Mede poder de cobertura de película de tinta seca pela razão de contraste entre parte branca e preta da leneta (cartela padrão), em %. Não conformidade implica na falta de opacidade da película de tinta, geralmente causado por falta de pigmentos refletivos na mistura.		≥ 75% para esmalte sintético branco ≥85% para esmalte sintético preto
	Determinação do teor de sólidos – NBR	Mede quantidade de partículas solidas, através da diferença de peso do corpo-de-prova antes e depois de		≥ 35%

	5315:2005	ter sido seco em estufa, em %. Inconformidade normalmente causada por falta de resina e/ou pigmentos no produto , isso causa baixa resistência a intemperismos, diminuindo a proteção ao substrato.	
Verniz de uso interior	Análise de marcação do recipiente	Vide descrição tinta econômica.	Apresentar os itens presentes na descrição
	Determinação do tempo de secagem por medida instrumental - NBR 15311:2010	Vide descrição esmaltes sintéticos Standards & tintas à óleo.	≤ 12hs
	Determinação de brilho – NBR 15299:2010	Vide descrição esmaltes sintéticos Standards & tintas à óleo.	≥ 80 UB
	Determinação do teor de sólidos – NBR 5315:2005	Vide descrição esmaltes sintéticos Standards & tintas à óleo.	≥ 40%

Quadro 4: produtos, normas e suas descrições para massas niveladoras, vernizes e esmaltes sintéticos. (adaptado de Loh, 2007).

Além da divisão quanto a classe do material, as tintas – látex e esmaltes sintéticos – ainda recebem outra classificação, o tipo de acabamento que pode ser: brilho, semibrilho, acetinado ou fosco. Essa divisão se dá de acordo com o PVC (Pigment Volume Concentration), que é a concentração de pigmentos por volume. Para Loh (2007), o tipo de acabamento é influenciado diretamente pela quantidade de pigmento presente na tinta, quanto maior o volume de pigmento para determinada quantidade de veículo não volátil, menor será o brilho e maior a porosidade do filme formado. No Quadro 5 é mostrado a relação entre o acabamento e o PVC.

Tipo de acabamento	PVC (%)
Brilho	10 a 15%
Semibrilho	15 a 30%
Acetinado	30 a 35%
Fosco	35 a 45%

Quadro 5: acabamento da pintura em função do PVC (adaptado de Loh, 2007)

Por exemplo, tintas foscas não são recomendadas para aplicações em áreas úmidas porque o filme formado é muito poroso, dado o alto teor de pigmento em relação ao teor de resina.

4.1.5 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE PINTURA

Como mencionado, existem diferentes tipos de exposição ambiental, de substratos e empreendimentos a que o sistema de pintura pode ser submetido. É necessário se levar em conta todas essas variáveis para especificação da pintura mais eficiente para determinada situação. Por isso, a descrição deve ser clara, mencionando o tipo de resina e todos os produtos que compõem o sistema de pintura. O Quadro 6 apresenta os integrantes do sistema de pintura mais recomendados e usados em função da agressividade do meio ambiente e o tipo de substrato, de acordo com Uemoto, 2002; Manual de produtos e aplicações Suvinil (BASF, 2005) e NBR 12345 – Preparação de superfícies (ABNT, 2011).

Agressividade ambiental	Tipo de substrato		
	Mineral poroso	Madeira	Metálico ferroso
Pequena	Massa corrida Fundo preparador de paredes Tinta látex emulsão PVA	Fundo selador base alquídica Massa a óleo Esmalte/verniz sintético	Tinta de fundo anticorrosiva (Primer) Esmalte sintético
Moderada	Massa acrílica Fundo preparador de paredes Tinta látex emulsão acrílica	Fundo selador base alquídica Massa a óleo Esmalte/verniz sintético brilhante	Tinta de fundo anticorrosiva (Primer) Esmalte sintético brilhante
Severa	Massa acrílica Fundo preparador de paredes Tinta látex emulsão acrílica	Fundo selador base alquídica Massa a óleo Esmalte/verniz sintético brilhante	Tinta de fundo anticorrosiva (Primer) Esmalte sintético brilhante*

*Substratos metálicos em condições de exposição severas devem ser tratados com tintas de linha industrial, não abordadas nesse trabalho.

Quadro 6: sistemas de pintura mais comuns a determinados ambientes e substratos.

Essas práticas são somente uma referência básica, devendo sempre observar as necessidades específicas de cada empreendimento e outras possibilidades de compatibilidade entre os sistemas, os substratos e os ambientes. Contudo, é altamente recomendável a utilização de materiais do mesmo tipo de resina em todos os estratos integrantes do sistema de pintura.

4.1.6 CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA REALIZAÇÃO DA PINTURA

O sucesso da execução de pintura, principalmente de fachadas, está relacionado com condições ambientais favoráveis, sendo essas, segundo o Manual de produtos e aplicações Suvinil e a NBR13245:

- Evitar aplicação da pintura em dias chuvosos e com ocorrência de ventos fortes, garantindo sempre que a adesão da tinta ao substrato.
- Temperatura atmosférica entre 10°C e 40°C, evitando a secagem precoce ou tardia.
- Umidade atmosférica inferior a 90%, evitando a infiltração de vapor d'água nos poros do substrato o que depois pode levar a aparecimento de bolhas e descascamento da película de tinta.
- O ambiente de aplicação deve ser ventilado para que o aplicador não respire o ar saturado de compostos orgânicos voláteis que vaporizam durante a aplicação da tinta.
- A pintura recém-executada deve ser protegida contra poeira, água ou contatos acidentais, durante o tempo de secagem da tinta.

4.1.7 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

Outro passo fundamental para a eficiência do sistema de pintura é a preparação da superfície. Segundo SILVA (2005), a capacidade de absorção do substrato influencia diretamente a formação do filme de resina, afetando o processo de saída de água da emulsão de tinta látex. A preparação da superfície deve acontecer de acordo com a NBR 12345 (ABNT, 2011), que

destaca a necessidade de eliminação de qualquer foco de umidade nas áreas próximas à região a ser pintada e de a superfície estar firme, coesa, sem poeira, graxa ou mofo, mediante limpeza, lixamento, aplicação de fundos, entre outros métodos destacados pela norma.

4.1.8 EXECUÇÃO CONFORME FABRICANTE

A execução do sistema de pintura deve seguir as recomendações do fabricante das tintas e das massas niveladoras, pois o desempenho do sistema depende tanto do substrato aplicado quanto da composição da tinta e das condições de execução. As recomendações mais importantes feitas pelo fabricante referem-se: ao armazenamento correto dos recipientes que contêm os produtos; a diluição da tinta antes da aplicação, que deve sempre ser respeitada; e as ferramentas utilizadas na aplicação do produto.

4.1.9 RELATÓRIO DE PINTURA

Durante a realização da produção do sistema de pintura deve-se elaborar um relatório contendo todas as informações que concernem à especificação, execução e vistoria da pintura. Essas informações podem ser úteis no controle da qualidade do processo, na manutenção e no possível reparo de eventuais patologias. Segundo a BS6150 deve-se registrar, dentre outros detalhes, as dimensões das áreas pintadas, detalhes de execução, custos e materiais envolvidos.

Segundo Pellicer (2008), o arquivamento de registros das atividades em obra é vantajoso para o controle de rendimento dos recursos, medindo o progresso da obra e comparando-o com o planejado, além de facilitar conclusões sobre a construção, que podem ser usadas como aprendizagem para próximas atividades.

4.1.10 VISTORIA DE PINTURA

A inspeção, para Campos (1992), deve ocorrer durante a execução do processo, a empresa não pode ser controlada por resultados. Portanto, as vistorias de trabalho devem ocorrer durante as diferentes fases da produção do sistema de pintura. Para Uemoto (2002), a primeira verificação que deve ser

feita é no substrato que receberá a pintura. Ele deve estar devidamente curado quando de composição mineral, ou seco e sem imperfeições se for de madeira ou metal.

Uma vistoria deve acontecer durante a aplicação da massa niveladora e do fundo preparador de paredes e outra durante a aplicação das demãos de tinta de acabamento. Deve-se verificar se os produtos são adequados ao substrato e ao ambiente, se a preparação do substrato e a aplicação da tinta ocorreram de acordo com as diretrizes da construtora e recomendações do fabricante.

A vistoria final deve focar no estado das superfícies pintadas que devem apresentar película de tinta uniforme e sem imperfeições e também das condições das superfícies não pintadas que não podem apresentar salpicos de tinta ou qualquer tipo de manchas.

4.2. ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

Com os pontos mais importantes da execução do sistema de pintura salientados, pode-se analisar os procedimentos de realização de pintura das construtoras contatadas. Sete construtoras (A, B, C, D, E, F, G) disponibilizaram seus procedimentos para estudo.

No quadro 7 são listadas as atividades esperadas para um procedimento executivo eficiente. As construtoras que apresentam essas atividades em seus procedimentos executivos de pintura foram marcadas.

Atividade	Construtora						
	A	B	C	D	E	F	G
Referência ao projeto de arquitetura/memorial descritivo	X	-	X	X	X	X	X
Classificação do tipo de substrato	X	-	X	X	X	-	X
Especificação do sistema de pintura	X	X	X	X	X	-	X
Especificação da condição do substrato antes do início da pintura	X	X	X	X	X	X	X

Especificação do material utilizado	X	X	X	X	X	X	X
Realização de ensaios de caracterização da tinta	-	-	-	-	-	-	-
Realização de relatório de pintura	-	-	-	-	-	-	-
Verificação das condições ambientais para realização da pintura	X	-	-	-	X	X	X
Execução da pintura conforme recomendação do fabricante	X	-	X	X	X	X	-
Vistoria da pintura por profissional competente	X	X	X	-	X	X	-

Quadro 7: atividades integrantes do procedimento de pintura em cada construtora.

Embora em nenhum procedimento fosse encontrado erros conceituais ou práticas que são contrárias às recomendadas pela bibliografia, nenhum deles apresentou todas as atividades consideradas importantes para execução de qualidade da pintura. A seguir são apresentados os pontos considerados mais importantes da análise dos procedimentos:

- Nas construtoras B e F os procedimentos não são descritivos, como nas outras empresas, mas sim um fluxograma das atividades, podendo levar a eventuais erros de execução devido à falta de detalhamento do processo e das características do material a ser utilizado. Por exemplo, no manual da construtora F não ficou claro quanto ao uso ou não de massa niveladora em ambientes internos.
- Na maioria dos procedimentos constavam, os materiais a serem utilizados nas etapas da pintura. Com exceção das empresas B e F, todas as outras diferenciavam o tipo de substrato e indicavam execução específica a cada um.
- As pinturas externas e internas foram diferenciadas em todos os manuais, indicando-se tintas e procedimentos distintos para cada caso. A pintura externa requer cuidados especiais como verificação de condições ambientais (ventos e chuvas) antes da aplicação da pintura, funcionários com treinamento de balancim e ajudantes de pintura que manusearão as latas de tinta para os pintores.

- Nenhuma construtora recomenda realização de testes de caracterização das tintas para aferir se elas estão de acordo com as normas técnicas. Testes de conformidade de lote, para garantir as propriedades de tintas de diferentes lotes, também não são realizados.
- Todos os procedimentos recomendam que a pintura interna seja feita com tinta em emulsão, PVA ou acrílica. Quanto à pintura externa, depende do projeto arquitetônico, pois se pode aplicar tinta em emulsão acrílica, tinta texturizada ou revestimento texturizado.
- Somente os procedimentos B e F não fazem menção a pintura de madeiras e metais. Todos os outros recomendam aplicação de esmaltes sintéticos tanto para madeiras, como para metais, diferindo quanto ao número de demãos e método de aplicação.

4.3. ROTEIRO BASE

Com base nos resultados apresentados anteriormente e nos procedimentos executivos de pintura das construtoras em estudo, um roteiro base foi elaborado contendo atividades relevantes para o processo de pintura. Esse guia serviu de base para as análises das obras, durante os estudos de campo.

ROTEIRO BASE

1) Projeto de pintura:

a) Caracterização do ambiente:

- i. Observação de possíveis dificuldades a serem encontradas durante a pintura: áreas de difícil acesso; região muito seca; ventos fortes; etc.
- ii. Classificação do ambiente: interno/externo; grau de agressividade do ambiente (poluição atmosférica, umidade, ocupação).

b) Caracterização do substrato:

- i. Substratos minerais porosos: à base de cimento e/ou cal.
- ii. Substratos de madeira e seus derivados.
- iii. Substratos metálicos ferrosos.

- c) Especificação do sistema de pintura:
 - i. Especificação do tipo de resina utilizada.
 - ii. Especificação dos materiais a serem aplicados no substrato.
 - iii. Especificação da quantidade de demãos, granulometria das lixas.
- d) Especificação do material/ferramental a ser utilizado:
 - i. Especificação de fornecedores, sempre aprovados pelo PBQP-H
 - ii. Especificações da própria construtora
- e) Aquisição e contratação de mão de obra:
 - i. Contratação de pintores ou sub-empiteira de qualidade comprovada
 - ii. Forma de contrato (empreitada global ou parcial)

2) **Pintura:**

- a) Inspeção/ teste dos produtos comprados:
 - i. Ensaio de caracterização das tintas, por lote
 - ii. Armazenamento adequado dos produtos abertos
- b) Preparação do substrato:
 - i. Limpeza do substrato (mofo, bolor, umidade,...)
 - ii. Aplicação de fundo preparador
 - iii. Lixamento
 - iv. Nivelamento com massa
- c) Respeito as condições ambientais adequadas: temperaturas entre 10°C a 40°C e umidade inferior a 90%, principalmente se pintura externa.
- d) Relatório de andamento da pintura por ambiente/unidade:
 - i. Lista das atividades já executadas e a serem executadas
- e) Relatório de inspeção durante pintura:
 - i. Testes qualitativos
 - ii. Aplicação de pintura segundo as especificações dos procedimentos
 - iii. Conformidade dos produtos usados em relação à norma
 - iv. Aplicação da pintura conforme recomendações do fabricante.
Principalmente ao que se refere à diluição

3) Pós-aplicação:

- a) Inspeção geral: - realização de testes
 - i. Verificação do poder de cobertura
 - ii. Verificação de eventuais respingos ou manchas. Atenção a caixilharia
 - iii. Verificação dos cortes nas janelas e portas
- b) Acompanhamento qualidade da pintura

4.4. TRABALHO DE CAMPO

Quatro construtoras (A, B, C, D) concordaram em participar do estudo de campo, disponibilizando uma obra em fase de pintura para visita. Seguem a seguir os pontos mais importantes observados nas visitas aos canteiros de obra:

- Contratação de mão de obra: as quatro construtoras contratam subempreiteiras para realização de pintura. A mesma subempreiteira realiza tanto a pintura externa como a interna. A contratação ocorre mediante regime de empreitada global, isto é, o contrato refere-se à admissão da mão de obra e da aquisição do material a ser utilizado. As construtoras preferem trabalhar com empresas já conhecidas, porém não impõe que os pintores tenham qualquer tipo de certificação ou especialização.
- Aquisição do material: as construtoras especificam em contrato o tipo e a qualidade de material que será usado, algumas especificam inclusive a marca. Cabe a subempreiteira a aquisição do material e seu uso.
- Testes de caracterização das tintas: em nenhuma das obras visitadas é realizado testes de caracterização das tintas, antes de sua aplicação. Como foi apresentado, esses testes garantem a conformidade da pintura às normas e sua uniformidade.
- Tipo de material: foi visto em três obras o uso de tintas látex de uma linha especial para indústria da construção civil. Essa linha denominada “Linha construtora” não apresenta normatização específica, portanto não se sabe se a pintura atende os requisitos de

desempenho mínimos, sendo ainda mais importante a realização de testes de caracterização das tintas.

- Treinamento: antes do início das atividades de pintura os funcionários receberam orientações específicas de como o sistema de pintura deve ser executado. Cada construtora enfatiza aspectos que considera mais importante, de acordo com seu procedimento de pintura.
- Pintura externa: foi consenso nas obras visitadas a aplicação de tinta texturizada nas fachadas revestidas por argamassa. Isso se dá, de acordo com as próprias construtoras, pela facilidade de aplicação da tinta, por haver poucas patologias envolvidas na pintura depois de pronta e pelo filme formado ser menos poroso em comparação com os de tintas convencionais. Embora muito popular, não há normas no Brasil que balizem a produção de tintas texturizadas.
- Frentes de trabalho externas: A aplicação na fachada é dividida em duas frentes de trabalho consecutivas, compostas por dois ou três pintores. A primeira frente aplica um selador de paredes que uniformiza a absorção do substrato, depois se aplica a tinta texturizada pelo uso de rolo de fibra de vinil. Comumente é aplicada uma única demão de tinta de acabamento. É diluída grande quantidade de tinta de uma só vez, para que ela contenha o mesmo teor de água, mantendo a uniformidade de aparência. A diluição é feita, de acordo com o fabricante, por um único pintor que depois a distribui para os outros.
- Pintura interna: em todas as obras visitadas o sistema de pintura interno foi realizado com massa niveladora, tinta de fundo e tinta de acabamento de emulsão, acrílica ou PVA.
- Frentes de trabalho internas: a pintura interna foi dividida em duas frentes. A primeira aplica a massa niveladora e o fundo, a aplicação do fundo antes ou depois da massa niveladora depende da construtora, não sendo consenso na bibliografia pesquisada. A segunda frente aplica a tinta de acabamento. O número de demãos de massa e de tinta varia de acordo com as empresas, sempre lixando com lixas de granulometria alta entre as demãos, tanto de massa quanto de tinta. Em todas as obras visitadas, as frentes de são compostas por, em média, vinte pintores mais o encarregado de pintura que é o responsável pela execução da pintura em toda obra. A diluição da tinta utilizada é feita por cada funcionário que nem sempre

respeita as recomendações do fabricante. Segundo os próprios pintores, eles buscam diluir as tintas segundo as melhores condições de aplicação. É, portanto, uma diluição subjetiva porque depende do que cada profissional avalia como sendo o melhor.

- Métodos e ferramentas de aplicação: as ferramentas de aplicação são as mesmas para todos os funcionários realizando determinada técnica. A construtora C optou pela aplicação por pulverização com emprego de pistola a ar, as empresas A, B e D utilizam pincéis e rolos de pintura.
- Pintura de portas e gradis: em todos os canteiros, os mesmos funcionários que realizam a pintura interna executam a pintura dos gradis, das portas e batentes de madeira. Os substratos ferrosos, quando chegam sem tratamento de fábrica, são lixados e passam por aplicação de primer anticorrosivo, depois são novamente lixados e aplicam-se as demãos necessárias de esmalte sintético sempre respeitando o tempo de secagem. Os equipamentos de aplicação podem variar entre pincel e pistola, sem nenhuma predileção observada nas visitas técnicas. Do mesmo modo, as portas e batentes também são lixados e depois pintados com esmalte sintético. Para a pintura de madeira é especialmente importante o lixamento entre cada demão após a secagem da tinta. A construtora A optou por aquisição de portas pintadas na fábrica, devido ao número elevado de problemas na pintura desses elementos.
- Vistorias de serviço: nas obras A ocorrem vistorias durante e após a execução da pintura. Nas obras B e C, essas vistorias ocorrem somente após o término da aplicação da tinta, sempre feitas por um profissional da construtora com uma ficha de controle. A ficha de controle fornece informações sobre a correta execução de determinados trabalhos, guiando o inspetor para o aperfeiçoamento da checagem, além de ser possível seu armazenamento para posteriores consultas. Já na construtora D a inspeção é realizada durante a execução do sistema de pintura, ficando a cargo do encarregado que não porta nenhum tipo de ficha de controle.
- Registros da execução: nenhuma das construtoras mantém registro completo das atividades realizadas durante o processo de execução do sistema de pintura. Dificultando o processo de controle seu controle e posteriormente análise do processo.

5. ANÁLISE FINAL

Com base nos resultados, fica claro que as construtoras têm ideia da importância do papel da pintura nas edificações. A seguir são recomendadas cinco práticas que podem ser capazes de melhorar a execução do sistema de pintura:

5.1. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE PINTURA DETALHADO

Tanto a BS 6150 (BSI, 1982), como Uemoto (2002) sugerem adoção de manual de pintura detalhado. O procedimento de execução de pintura devidamente detalhado é importante, pois padroniza o processo de pintura, não deixando espaço para improvisos. Através desse documento o pintor toma conhecimento do modo com que deve realizar a pintura e os materiais e ferramentas a serem utilizados. O inspetor também se vale do procedimento para compreender o processo produtivo e verifica-lo corretamente.

O procedimento de execução de pintura deve conter pelo menos:

- A. Documentos de referência – base para realização do procedimento
- B. Ferramentas – todo equipamento a ser utilizado durante a pintura
- C. Materiais – especificação de massas niveladoras, tintas de fundo e de acabamento, esmaltes e vernizes. Deve constar tipo de resina do material, tipo de acabamento e classe das tintas.
- D. Método executivo – detalha com quais ferramentas, materiais e métodos deve ser realizada a pintura para cada tipo de ambiente e de substrato, se necessário diluição aplicável, quantas demãos aplicadas e tempo de secagem entre as demãos.
- E. Condições de serviço – deve detalhar condições mínimas necessárias para início do serviço de pintura e como deve ser entregue.

5.2. TESTES QUALITATIVOS DAS TINTAS

Nenhuma das construtoras realiza controle qualitativo das tintas a serem empregadas em suas obras. Na análise de Uemoto (2002), a caracterização de diferentes lotes de tintas é recomendada para obras de grande porte ou de

grande responsabilidade, fornecendo à construtora documentos que atestem a qualidade da tinta.

É importante garantir que todas as áreas serão pintadas com materiais de propriedades semelhantes, não desfavorecendo qualquer ambiente. A construtora C relatou que na fachada de uma obra foi aplicada tinta texturizada que continha matéria orgânica, devido a algum erro de composição ou armazenamento do fabricante. Depois da aplicação, surgiu um número elevado de fungos e bolor, forçando a construtora refazer o sistema de pintura das fachadas.

Esse retrabalho poderia ser facilmente evitado se a empresa compradora exigisse do fabricante testes para assegurar conformidade com as normas sugeridas pelo PBQP-H, em todos os lotes. Portanto, sugere-se que as construtoras exijam na hora da compra testes de conformidade de lote, não só de tintas látex, mas também de massas niveladoras e esmaltes quando forem usados.

Para avaliação desses produtos são sugeridos os testes apresentados no Quadro 8:

Tintas látex	<ul style="list-style-type: none">• Poder de cobertura de tinta seca – NBR 14942:2003• Poder de cobertura de tinta úmida – NBR 14943:2003• Resistência à abrasão sem pasta abrasiva – NBR 15078:2004• Resistência à abrasão com pasta abrasiva – NBR 14940:2010
Massa niveladora	<ul style="list-style-type: none">• Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora – NBR 15312:2005• Determinação da absorção de água por massa niveladora – NBR 15303:2005
Esmaltes/ vernizes	<ul style="list-style-type: none">• Determinação do tempo de secagem por medida instrumental - NBR 15311:2010• Determinação de brilho – NBR 15299:2010• Determinação do poder de cobertura de película seca por extensão – NBR 15314:2005• Determinação do teor de sólidos – NBR 5315:2005

Quadro 8: Testes recomendados para avaliação das características dos materiais para pintura.

5.3. DILUIÇÃO ÚNICA

Nenhum dos manuais citou como deve ser feita a diluição da tinta a ser aplicada, que de acordo com a bibliografia consultada deve ser feita de acordo com o fabricante ou com alguma especificação da construtora.

Um ponto em comum entre as construtoras foi a falta de padronização da diluição de tintas para pintura interna, realizadas diretamente pelos pintores sem nenhum aparelho de medição para auxiliar na tarefa, muitas vezes não respeitando as recomendações dos fabricantes. A falta de padronização e da medição na diluição pode comprometer a qualidade do sistema de pintura, por isso sugere-se que a diluição das tintas seja feita por um único responsável e depois entregue aos pintores. A diluição deveria ser realizada de acordo com o fabricante ou outra recomendação específica, pelo encarregado de pintura, e, então, entregue aos diversos pintores, diminuindo o risco de não uniformidade da pintura.

5.4. REGISTRO DE EXECUÇÃO DE PINTURA

Nenhuma das construtoras mantém documentação completa sobre a execução de pintura. Segundo Uemoto (2002) e BS 6150 (BSI, 1982), deve-se manter registro completo das atividades realizadas durante a execução do sistema de pintura, desde a especificação do tipo de sistema de pintura até a ficha de inspeção final aprovando o sistema. O registro de execução é composto por procedimentos de pintura, testes realizados nos materiais utilizados, fichas de inspeção, notas fiscais, entre outros documentos que se considerem importantes. Posteriormente, esses registros servem para avaliação do processo, evidenciando possíveis falhas e responsáveis. Em cada documento deve constar o responsável pela execução da etapa correspondente, os materiais utilizados, a diluição da tinta, o dia e local do trabalho e o responsável pela aprovação da tarefa. Esses documentos devem ser guardados por pelo menos até o período que se estender a garantia do imóvel.

5.5. VISTORIA DE PINTURA

Cinco construtoras (A, B, C, D, F) realizam inspeções para avaliar a qualidade da pintura, antes, durante e depois da aplicação da tinta de acabamento. Essas inspeções são documentadas por meio de uma ficha de controle, indicando o responsável pela pintura, a realização de tarefas anteriores a da aplicação da demão de tinta, como lixamento e aplicação de massa niveladora, e a aceitação ou não do trabalho realizado, entre outros tópicos variando de acordo com a construtora.

A construtora E realiza uma inspeção geral, unidade por unidade, no final da obra e a construtora G não deixa claro nos procedimentos a realização de inspeção de verificação de pintura ou de conformidade do apartamento. Nessas construtoras a qualidade do sistema de pintura fica sob responsabilidade dos funcionários da subempreiteira. Por exemplo, o número de demãos aplicadas pelos pintores e a diluição da tinta são controladas pelo encarregado de pintura.

Para Uemoto (2002) a inspeção da pintura deve ocorrer em todas as fases da execução por profissional competente. Deve-se usar uma ficha de controle, onde constam os itens e requisitos a ser avaliados. Portanto, deve haver pelo menos três vistorias:

- A. Vistoria inicial: antes de se iniciar a execução da pintura, verificando se o substrato está coeso o suficiente e se há condições mínimas de temperatura e intensidade de ventos para começo dos trabalhos.
- B. Vistoria durante execução: deve-se verificar a conformidade dos materiais e ferramentas utilizados; se a diluição foi feita corretamente; se o método para pintura está sendo executado da forma correta; o número de demãos e os materiais já aplicados; as áreas manchadas por respingos de tinta, além de dados do inspetor e do pintor.
- C. Vistoria final: realizada após o término da execução, certificando-se de que o ambiente recebeu as demãos e os materiais indicados, a aparência geral do ambiente é conforme o esperado, não há respingos de tinta e área se encontra completamente limpa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa bibliográfica e de como a pintura é executada pelas empresas foram sugeridas cinco atividades que visam aumentar a qualidade final da pintura. As empresas construtoras contatadas realizam o sistema de pintura baseando-se na experiência de seus funcionários e de empresas terceirizadas, dando pouca importância para a bibliografia específica. Para aprimoramento do assunto a especificação de sistemas de pintura e sua execução devem ser controladas e estudadas.

7. REFERÊNCIAS

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Qualidade na prática: Conceitos e ferramentas**. Curitiba: Editora SENAI, 2003

ANGHINETTI, I.C.B. **Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias**. Monografia (pós-graduação). Universidade federal de minas gerais. Belo horizonte, 2012

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de pinturas em edificações não industriais – Preparação de superfícies NBR13245**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTA. **Números do setor de tintas no Brasil**. Disponível em <http://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>. Acesso em 10 de Fevereiro de 2014.

BASF S.A. **Manual de produtos e aplicações suvinil**. São Paulo, 2005

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Code of practice for painting of buildings – BS 6150: 1982**. Londres, 1982.

BRITEZ, A. A. **Diretrizes para especificação de pinturas externas texturizadas acrílicas em substrato de argamassa.** Dissertação (Mestrado). Escola politécnica da universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

CAMPOS, V.F. **Qualidade total: padronização de empresas.** Belo horizonte: UFMG, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

LOH, K. **Tintas na construção civil.** Capítulo 44, Materiais de construção civil e princípios de ciências e engenharia de materiais. Isaia, G.C. IBRACON, 2007

MIZUSHIMA, W. Y. **Qualidade no serviço de pintura com tintas látex em revestimentos internos de argamassa.** monografia (trabalho de conclusão de curso). Universidade federal do rio grande do sul. Porto alegre, 2013.

PELLICER, E. et al. **Gestión de obras.** Valencia: Departamento de ingeniería y gestión de la construcción, Universidad Politécnica de Varsovia, 2008

PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT. **Sistema nacional de avaliações técnicas.** Disponível em <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso 10 de Fevereiro de 2014.

SILVA, J. M. **Caracterização de tintas látex para construção civil: diagnóstico do mercado do Estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

TINTAS HIDRACOR. **Manual de pintura hidracor.** Fortaleza, 2012. Disponível em <<http://www.hidracor.com.br/files/5eacec86-f1b0-4f2b-8dbf-f40a3d45a9a8.pdf>>. Acesso em 11 de Junho de 2014.

UEMOTO, K. L. **Projeto, execução e inspeção de pinturas.** São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2002.