

TT48

**PROPOSTA DE MÉTODO P/ INVESTIG. DE MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS EM SIST. DE PINTURAS LÁTEX DE FACHADAS**

JERÔNIMO CABRAL PEREIRA FAGUNDES NETO

ENGENHEIRO CIVIL - ESCOLA DE ENGENHARIA DE LINS, 1980; PÓS-GRADUADO EM AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA, FAAP – 2002; MESTRE EM HABITAÇÃO, ÁREA: TECNOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES, IPT – 2007; PERITO JUDICIAL; MEMBRO DO CORPO DOCENTE DO IBAPE/SP E CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO - FAAP E UNISANTA.

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

ACADÊMICO

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

RESUMO

Este trabalho procura fornecer informações para peritos, técnicos, pesquisadores da área, construtores, aplicadores e consumidores em geral, sobre a pintura látex aplicadas sobre argamassa em fachadas de edifícios. Inicia com a abordagem de aspectos relacionados às características das tintas e em seguida contempla o desempenho da pintura. Na seqüência apresenta os principais fundamentos do projeto, execução e manutenção da pintura, além de tratar da incidência de manifestações patológicas relacionadas com o sistema em estudo, considerando também as formas de prevenção, manutenção e recuperação da pintura. A seguir é apresentada uma proposta de método de investigação de manifestações patológicas em fachadas onde constam as etapas envolvidas no processo, iniciando-se com a análise de documentos, parte para a vistoria de campo com indicação dos procedimentos para levantamento, pesquisa de dados e elementos esclarecedores. Também é fornecido um modelo de ficha de vistoria das fachadas com as indicações para investigações complementares, quando aplicável, com a finalidade de estabelecer o diagnóstico e formular as recomendações técnicas para realização dos reparos. Finalmente possibilita que o resultado das diligências e pesquisas empreendidas sejam consubstanciados em documento técnico através da apresentação de: laudo, parecer ou mesmo um relatório técnico.

Palavras-chave: Pintura látex, Patologias; Método para Investigação; Documento técnico; Perícias

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivo	7
2.	NOÇÕES BÁSICAS SOBRE TINTAS	7
2.1.	Composição	8
3.	DESEMPENHO DA PINTURA	8
3.1.	Funções da pintura	8
3.2.	Desempenho da pintura e os fatores que provocam defeitos nas superfícies pintadas	8
3.2.1.	Durabilidade associada ao desempenho	9
3.2.2.	Ensaio de intemperismo ou de durabilidade	9
4.	FUNDAMENTOS DO PROJETO DE PINTURA	10
4.1.	Especificação de pinturas de fachadas	10
4.2.	Principais constituintes do sistema de pintura	10
4.3.	Propriedades do substrato a ser pintado	10
4.3.1.	Aderência à base	10
4.3.2.	Resistência à fissuração	11
4.3.3.	Resistência mecânica	11
4.3.4.	Permeabilidade à água	11
4.3.5.	Permeabilidade ao vapor de água	11
4.3.6.	Acabamento superficial da base em argamassa a ser pintada	11
4.4.	Intensidade das solicitações dos agentes de degradação da pintura	11
4.4.1.	Variações dimensionais cíclicas	12
4.4.2.	Grau de exposição às intempéries	12
4.4.3.	Facilidade e controle de manutenção da pintura e condições de acesso	13

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

4.4.4.	Solicitações mecânicas	14
4.5.	Detalhamento da pintura	14
4.5.1.	Especificação dos produtos constituintes do sistema	14
4.5.2.	Detalhamento das condições específicas de execução	14
4.5.3.	Técnica de execução, controle e critérios de limpeza, tratamento e aceitação das bases.	14
4.6.	Principais etapas do projeto de pintura	14
5.	FUNDAMENTOS PARA EXECUÇÃO DA PINTURA	17
5.1.	Condições para início dos serviços e intervalo de aplicação das camadas	17
5.1.1.	Correção de falhas	17
5.1.2.	Limpeza	17
5.2.	Condições ambientais durante a aplicação	17
5.3.	Execução da pintura	18
5.3.1.	Aplicação da tinta	18
5.4.	Controle da qualidade na execução da pintura e na aquisição dos produtos	18
5.4.1.	Fase da aquisição dos produtos	18
5.4.2.	Fase de execução e recepção dos serviços	18
5.4.3.	Inspeção final	18
6.	FUNDAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA PINTURA	19
6.1.	Conceito de manutenção	19
6.2.	Comentários sobre a NBR 14.037/98.	20
6.2.1.	Da periodicidade da manutenção	20
6.3.	Manutenção aplicada à pintura	20
6.3.1.	Periodicidade das repinturas	20
6.3.2.	Diretrizes para execução das repinturas	20

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

6.3.3.	Diretrizes para a manutenção de rotina das pinturas látex	21
6.4.	Controle da qualidade na manutenção da pintura	21
7.	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PINTURA	21
7.1.	Principais ocorrências, prevenção e correção de manifestações patológicas em pinturas	21
7.1.1.	Eflorescência	21
7.1.2.	Desagregação	22
7.1.3.	Descascamento	23
7.1.4.	Vesículas	23
7.1.5.	Calcinação	24
7.1.6.	Manchas de pingos de chuva	24
7.1.7.	Manchas escuras de mofo ou bolor	25
7.1.8.	Bolhas	25
7.1.9.	Trincas	26
7.1.10.	Fissuras	26
7.1.11.	Descoramento	27
8.	PERÍCIAS, VISTORIAS DE ENGENHARIA E SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTO TÉCNICO	28
8.1.	Inspeções prediais	28
8.2.	Estudo das patologias das construções	28
8.3.	O processo construtivo e a origem dos defeitos	28
8.3.1.	Das inspeções	30
8.4.	O perito, os assistentes técnicos e as perícias	30
8.5.	Diferença entre laudo e parecer técnico	30
9.	PROPOSTA DE MÉTODO PARA INVESTIGAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PINTURAS	30
9.1.	Coleta de dados, análise de documentos	31

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

9.2.	Principais documentos	32
9.3.	Vistoria de campo	32
9.3.1.	Elaboração da planta das fachadas	32
9.4.	Registro das informações – Preenchimento das fichas de vistoria	32
9.4.1.	Ficha de vistoria de fachadas – 1	32
9.4.1.1.	Dados gerais	32
9.4.1.2.	Dados da Construção	32
9.4.1.3.	Sistema Construtivo	33
9.4.1.3.1.	Alvenaria	33
9.4.1.3.2.	Revestimento	33
9.4.1.3.3.	Pintura	33
9.4.2.	Ficha de vistoria de fachadas – 2	33
9.4.2.1.	Manutenção	33
9.4.2.2.	Plano de manutenção	33
9.4.2.3.	Condições de manutenção da pintura	33
9.4.2.4.	Dados / Informações e entrevista	33
9.4.2.5.	Alterações	33
9.4.2.6.	Comentários	34
9.4.3.	Ficha de vistoria de fachadas – 3	34
9.4.3.1.	Croqui (em planta) nº	34
9.4.3.2.	Levantamento das ocorrências	34
9.4.3.3.	Mapeamento das ocorrências	34
9.4.3.4.	Histórico	34
9.4.3.5.	Ensaios	34
9.4.4.	Ficha de vistoria de fachadas – 4	34

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

9.4.4.1. Fachada	34
9.4.4.1.1. Alteração visual superficial	35
9.4.4.1.2. Trincas / Fissuras	35
9.4.4.1.3. Umidade	35
9.4.4.1.4. Proteção de fachada	35
9.4.4.2. Comentários	35
9.4.5. Ficha de vistoria – 5	35
9.4.5.1. Documentos analisados	35
9.4.5.2. Comentários	35
9.4.6. Ficha de vistoria – 6	35
9.4.6.1. Diagnóstico e recomendações técnicas	35
9.4.7. Esquemas das fichas de vistoria	36
10. ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	42
10.1. Introdução	42
10.2. Objetivo	42
10.3. Etapas de trabalho	42
10.3.1. Informações preliminares sobre as manutenções das fachadas	42
10.3.2. Vistoria preliminar	42
10.3.3. Inspeções visuais	43
10.3.4. Prospecções destrutivas e de caracterização	43
10.3.5. Diagnóstico das manifestações patológicas	43
10.3.6. Estudo das alternativas de reparo, manutenção e proteção e elaboração do parecer técnico de vistoria	43
10.4. Dados da vistoria e das manifestações patológicas	43
10.5. Recomendações de recuperação	45
10.5.1. Condições de limpeza das superfícies	45

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

10.5.2. Remoção do revestimento em argamassa e recuperação	45
10.5.3. Tratamento de concreto com corrosão e armadura	46
10.5.4. Fissuras em alvenaria devido a sobrecargas concentradas	46
10.5.5. Trincas por movimentações térmicas diferenciadas	46
10.5.6. Fissuras inclinadas (recalque diferencial)	46
10.5.7. Acabamento final	46
10.6. Comentários finais	47
10.7. Encerramento	47
10.8. Relatório fotográfico	47
10.9. Esquemas das fachadas: ensaio de percussão	51
11. CONCLUSÕES	53
12. RECOMENDAÇÕES	53
13. BIBLIOGRAFIA	54

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

1. INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas de pintura látex como proteção das argamassas de revestimento das fachadas além da função proteção da envoltória das edificações, também exerce a função estética, valorizando e destacando a apresentação da parte mais visível e exposta do edifício.

O comprometimento da pintura quanto à proteção das fachadas, poderá desencadear um processo que interferirá no bom funcionamento de outros sistemas, favorecendo a atuação de agentes deletérios, especialmente a ação indesejável da água e de agentes atmosféricos e biológicos, com a conseqüente instalação de diversas manifestações patológicas que deterioram as edificações, desvalorizam o patrimônio, causam desconforto ao usuário, com reflexos de ordem estética e de salubridade, pelo surgimento de manchas de umidade, fissuras e outras manifestações.

Na fase de construção do empreendimento, a incidência de anomalias induz ao desperdício de recursos, que são consumidos pelo retrabalho.

Na fase pós entrega da obra a necessidade de reparos inevitáveis, para corrigir as anomalias acarreta desgastes com reflexos negativos para a imagem do construtor, eventualmente do fabricante, ocasionando prejuízos financeiros.

No fim do processo construtivo, na fase de uso e operação e após a fase de garantia, a falta de manutenção, além de contribuir e potencializar a incidência de manifestações patológicas desvaloriza o patrimônio.

Quando a edificação ainda encontra-se dentro do prazo de garantia a apuração de responsabilidades dos intervenientes no processo construtivo, pode envolver construtores e eventualmente os usuários. Por outro lado, se a garantia já expirou a necessidade do correto diagnóstico é fundamental para a formulação de procedimentos e intervenções duradouras, contribuindo para a durabilidade das edificações.

A análise e determinação da fase do processo construtivo onde se manifesta a causa da ocorrência do problema patológico é de fundamental importância para que o diagnóstico seja preciso e a prescrição do procedimento de recuperação seja eficiente e tenha longevidade.

1.1 Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo a proposição de um método de trabalho para identificação das causas das manifestações patológicas que envolvam sistemas de pintura látex aplicados em revestimentos de argamassa, especialmente nas fachadas dos edifícios.

2. NOÇÕES BÁSICAS SOBRE TINTAS

As tintas são utilizadas para proteção e acabamento de superfícies das mais diversas características, tais como metálica, madeira, concreto, alvenarias. A tinta látex deriva de emulsões utilizadas no processo de fabricação assemelhando-se ao produto derivado da seringueira, no caso o látex. Tais tintas possuem como base principal os polímeros acrílicos e vinílicos que são utilizados em suas formulações.

2.1. Composição

As tintas são compostas de: resinas, pigmentos e solventes que constituem os principais componentes, além dos aditivos.

A resina, também designada por veículo não volátil, é constituída pelos polímeros, que desempenham uma função de importância primordial, pois são responsáveis pela formação da película ou do filme. Os principais tipos de resinas: PVA, Acrílica estirenada, Vinil acrílica, Acrílica pura, Alquídica, Epóxi, diferenciam e denominam os diversos tipos de tinta disponíveis. O solvente é utilizado na formulação das tintas para dissolver a resina, obtendo-se a uniformidade na aplicação. São utilizados para modificar a viscosidade ou consistência das mesmas. O aditivo é o ingrediente incorporado às tintas, que atua de forma complementar, modificando e melhorando as propriedades dos principais componentes (veículos, pigmentos, ou solventes).

3. DESEMPENHO DA PINTURA

3.1. Funções da pintura

Dentre as principais funções das pinturas, as mais importantes são:

- proteção das superfícies;
- função estética e decorativa;

A função protetora é muito mais duradoura do que a função decorativa. Segundo UEMOTO et al (1997) qualquer deterioração na superfície pode alterar o aspecto visual, entretanto, sem repercussão nas propriedades de proteção.

Em relação à estética, destaca-se a facilidade da renovação ou da troca da coloração. Além disso, destaca-se a extensa possibilidade de formulação de cores, disponibilizados nos pontos de venda especializados.

3.2. Desempenho da pintura e os fatores que provocam defeitos nas superfícies pintadas

O desempenho dos materiais acha-se diretamente relacionado com a influência do ambiente em que o edifício está inserido e com a presença dos agentes de degradação na atmosfera.

Os agentes atuam como elementos de deterioração. Existem também os fatores de ordem biológica (fungos, algas, bactérias, insetos), além de outros dos poluentes atmosféricos.

A exposição ao intemperismo interfere nas propriedades da tinta, altera a cor e o brilho, aumenta a permeabilidade e reduz a flexibilidade da película ao longo do tempo, segundo UEMOTO et al (1997).

A Figura 1, apresenta as etapas afetas ao processo construtivo incluídas as fases de concepção, projeto, materiais, execução e uso (considerando-se essa última a pós-ocupação, com os procedimentos de manutenção), que serão abordados nos próximos capítulos.

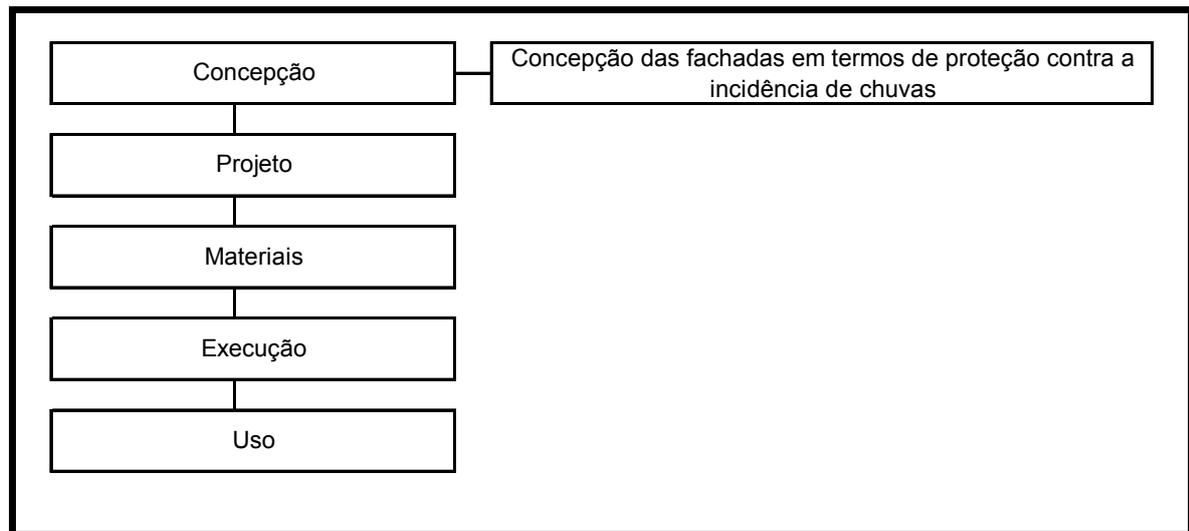


Figura 1 – Esquema das principais etapas do processo construtivo. Adaptado de SELMO (2002) para pintura.

3.2.1. Durabilidade associada ao desempenho

Durabilidade pode ser definida, de acordo com a NBR 14.037/98 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação como:

“Propriedade da edificação e de suas partes constituintes de conservarem a capacidade de atender aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, quando expostas às condições normais de utilização ao longo da vida útil projetada”.

3.2.2. Ensaio de intemperismo ou de durabilidade

Os ensaios de intemperismo (natural e artificial) também são conhecidos como ensaios de durabilidade, pois estudam o efeito (degradação) e a causa da ação do intemperismo.

No ensaio de intemperismo natural as condições climáticas da área de ensaio são controladas através da monitorização periódica de parâmetros como: temperatura, umidade relativa, índice pluviométrico e radiação solar.

Os ensaios de intemperismo artificial ou acelerado são realizados em laboratório, submetendo as amostras dos materiais às condições de exposição. As condições são simuladas em aparelhos do tipo: “Weatherometer”.

Os principais requisitos encontrados nas normas estrangeiras para diferenciar as classes das tintas, segundo SILVA (2005) são: brilho, cor, lavabilidade, granulometria (finura das partículas), poder de cobertura (opacidade) e tempo de secagem.

Segue a Tabela 1 com o resumo dos principais ensaios preconizados pela ABNT para determinação das propriedades das tintas, associadas ao desempenho

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

Tabela 1 – Determinação das propriedades das tintas associadas ao desempenho, conforme ABNT.

PROPRIEDADE	NORMA DA ABNT
Cor	NBR 15.077/04
Brilho	NBR 15.299/04
Resistência à abrasão (sem e com pasta abrasiva)	NBR 15.078/04 e 14.940/04
Poder de cobertura (úmida e seca)	NBR 14.943/03 e NBR 14.942/03
Porosidade	NBR 14.944/03
Resistência ao crescimento de fungos	NBR 14.941/03

Conforme as conclusões de SILVA (2005), as normas estrangeiras especificam as tintas dentro de critérios de avaliação mais rigorosos que a norma brasileira (NBR 15.079/04 – Tintas para construção civil – Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais – Tintas látex econômica nas cores claras – ABNT 2004). Observa-se que a Comissão de Estudos da ABNT está elaborando especificações para as tintas *Standard* e *Premium*, com melhor desempenho que a econômica.

4. FUNDAMENTOS DO PROJETO DE PINTURA

4.1. Especificação de pinturas de fachadas

O projeto de um edifício, de uma forma mais abrangente, pode ser considerado como um instrumento de prevenção de manifestações patológicas. A bibliografia especializada aponta a fase de planejamento e projeto como responsável por índices de incidência de anomalias de origem diversa, (superiores a 40%). Na Construção Civil os problemas originados na fase de projeto são mais graves que as falhas decorrentes da qualidade dos materiais, na fase de execução e até mesmo na fase de uso (HELENE; 2002).

4.2. Principais constituintes do sistema de pintura

A pintura não é constituída apenas da tinta de acabamento. É composta por outros produtos, com funções definidas a saber:

- fundo selador: funciona como uma “ponte de aderência” entre a base e a tinta de acabamento;
- fundo preparador de parede: indicado para promover a coesão de partículas soltas no substrato;
- massa: utilizada para corrigir irregularidades na superfície;
- tinta de acabamento: parte visível do sistema, sendo efetivamente a principal responsável pelas propriedades previstas.

4.3. Propriedades do substrato a ser pintado

As recomendações de SELMO (2002) para os substratos revestidos em argamassa, foram adaptadas para atender às exigências dos sistemas de pintura, conforme segue.

4.3.1. Aderência à base

A aderência é uma das principais propriedades da argamassa, por ser

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

inerente às funções estéticas e de proteção atribuída aos revestimentos.

A resistência de aderência dos revestimentos é medida através de ensaios de arrancamento à tração, previstos na NBR 13.528/95 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração. A aderência à base pode ser controlada de acordo com os critérios da NBR 13.749/96 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.

4.3.2. Resistência à fissuração

Esse requisito é importante para evitar o comprometimento da função estética e da estanqueidade.

4.3.3. Resistência mecânica

Realizada por meio dos ensaios de tração na flexão ou compressão de corpos-de-prova de argamassa, conforme método normalizado pela NBR 13.279/05 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão.

4.3.4. Permeabilidade à água

Das especificações das normas nacionais, existem exigências adicionais quanto à permeabilidade, conforme NBR 13.749/96 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação, apenas para:

- revestimentos sem pintura – a norma exige que os mesmos tenham propriedade hidrofugante. Quando não se utilizar argamassa hidrofugante, deve ser executada pintura específica para este fim, segundo a norma NBR 13.749, item 5.1.
- revestimentos enterrados ou em contato com o solo – a norma exige que tenham propriedade impermeabilizante (devem apresentar estanqueidade à água na forma líquida ou vapor).

4.3.5. Permeabilidade ao vapor de água

Essa propriedade possibilita a secagem de eventual penetração de água nas argamassas, além de minimizar os efeitos da umidade de condensação de vapor gerada no ambiente.

4.3.6. Acabamento superficial da base em argamassa a ser pintada

São as características específicas exigíveis dos revestimentos em argamassa, associadas à textura da superfície a serem pintadas, relacionadas com a porosidade, rugosidade, cor, planeza, nivelamento, prumo, por razões estéticas e por questões de compatibilidade com o acabamento final desejado.

4.4. Intensidade das solicitações dos agentes de degradação da pintura

As formas de atuação e interação dos agentes deletérios associados aos fatores biológicos, de carga, de incompatibilidade e de uso, são de determinação complexa, pelas variáveis envolvidas conforme será apresentado a seguir.

4.4.1. Variações dimensionais cíclicas

Importante verificar a presença de condições previsíveis de movimentação cíclica das bases, analisando-se o partido estrutural adotado para o edifício, como também as influências das variações de temperatura ambiente, especialmente em partes críticas do mesmo, (nas coberturas).

4.4.2. Grau de exposição às intempéries

O estudo do fluxo de ar combinado com a incidência de chuvas (as chuvas com vento), é de fundamental importância para a estanqueidade das fachadas, pois a água atua como coadjuvante no processo de degradação dos materiais. A Figura 2 apresenta a incidência da chuva sobre a fachada.

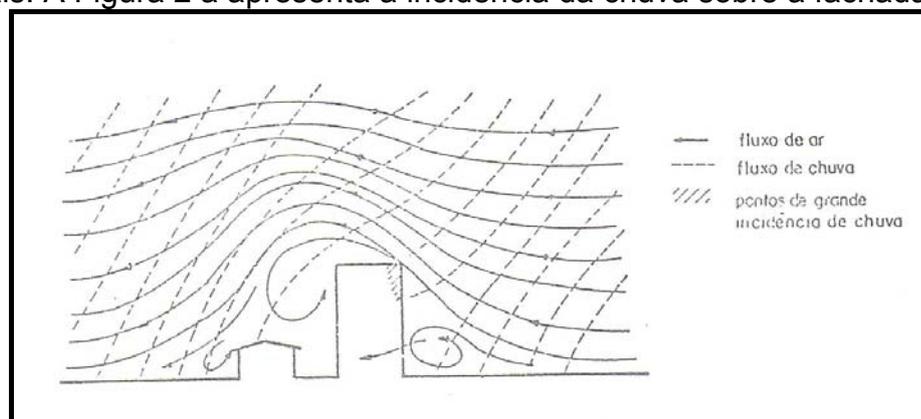


Figura 2 – Incidência da chuva sobre a fachada (BAUER; 1988).

A verificação das condições climáticas locais, tendo em vista o regime de chuvas (vide Quadro 3) e o grau de adversidade da atmosfera (vide Quadro 4), além de indicar se o ambiente é interno ou externo, classificando também o nível de agressividade e indicando as condições de utilização, (vide Quadro 5) deve ser considerado.

Classificação	Regime anual de chuvas	Exemplo de cidades brasileiras
Baixo	Mais de 6 meses secos	Teresina, Fortaleza
Médio	De 4 a 5 meses secos	Belo Horizonte, Cuiabá, Goiânia
Elevado	Até 3 meses secos	Belém, Manaus, Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Curitiba, Florianópolis, Salvador

Fonte: UEMOTO (2002) – Projeto, execução e inspeção de pinturas.

Quadro 1 – Classificação de acordo com o regime de chuvas.

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

Classificação	Atmosfera
Baixa	Área não industrial (rural e urbana)
Média	Área semi-industrial
Elevada	Área industrial e marítima

Fonte: UEMOTO (2002) – Projeto, execução e inspeção de pinturas.

Quadro 2 – Classificação do ambiente quanto à agressividade da atmosfera local.

Grau de agressividade	Ambiente externo	Ambiente interno
Fraco	Área afastada da orla marítima (mais de 10 km), não industrial e com regime de chuva médio	Ambientes secos, bem ventilados, de edifícios residenciais e comerciais
Moderado	Área próxima à orla marítima, urbana ou semi-industrial, com regime de chuva médio	Ambiente com possibilidade de condensação de umidade, como cozinhas e banheiros, ou com pouca necessidade de limpeza de superfície
	Área afastada da orla marítima, urbana ou semi-industrial, com poluição atmosférica média, mas afastada de fontes de poluição	
Intenso	Área dentro da orla marítima (até 3 km), não industrial, com regime de chuva intenso	Ambiente freqüentemente submetido à umidade e condensação elevada ou com necessidade de limpeza freqüente das superfícies
	Área industrial, com poluição atmosférica elevada	
Muito intenso	Área dentro da orla marítima (até 3 km) e com elevada poluição atmosférica	Ambiente industrial e/ou com umidade e condensação elevadas

Fonte: UEMOTO (2002) – Projeto, execução e inspeção de pinturas.

Quadro 3 – Classificação do grau de agressividade (adaptada da Norma BS 6150).

4.4.3. Facilidade e controle de manutenção da pintura e condições de acesso

As fachadas devem permitir condições e facilidade de acesso tanto para a primeira pintura como para sua manutenção. A manutenção propriamente dita é de responsabilidade do usuário, na fase pós-obra.

4.4.4. Solicitações mecânicas

Os ambientes de grande circulação (hall de entrada e circulação de escolas, prédios públicos, etc.), deverão ser objetos de análise quanto à intensidade e frequência das solicitações mecânicas.

4.5. Detalhamento da pintura

A partir das recomendações de SELMO (2002) para revestimentos em argamassa, adaptando-as para o sistema de pintura quanto ao detalhamento das especificações, o projetista poderá propor soluções sistematizadas para os sistemas de pintura, conforme sugere-se a seguir:

4.5.1. Especificação dos produtos constituintes do sistema

Deve-se indicar a composição do sistema que pode conter, ou não, os produtos indicados: fundo, fundo preparador de paredes, massa e tinta de acabamento.

4.5.2. Detalhamento das condições específicas de execução

Deve-se estabelecer os procedimentos executivos, para prever eventuais acabamentos diferenciados para topos de muros, peitoris, bases de paredes (tinta impermeável), quinas e cantos de revestimentos, prever, eventualmente, uma demão a mais de tinta de acabamento na fachada sul.

4.5.3. Técnica de execução, controle e critérios de limpeza, tratamento e aceitação das bases.

De acordo com o porte e o tipo de empreendimento o detalhamento da fase executiva poderá até ser dispensado, entretanto, no mínimo, devem ser citadas as normas da ABNT:

- NBR 13.245/95 – Execução de pinturas em edificações não industriais;
- NBR 15.079/04 – Tintas para construção civil – Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais – Tintas látex econômica nas cores claras.

4.6. Principais etapas do projeto de pintura

A seguir está apresentado um esquema ou resumo das principais etapas do processo construtivo. Conforme apresentado na Figura 3, inicia-se com a avaliação prévia das condições de exposição e os requisitos necessários a serem atendidos pelo sistema, incluindo-se o estudo das condições das fachadas em função da orientação geográfica da edificação, classificação do ambiente, identificação do substrato e sua natureza, para que se possa estabelecer a especificação do sistema de pintura.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

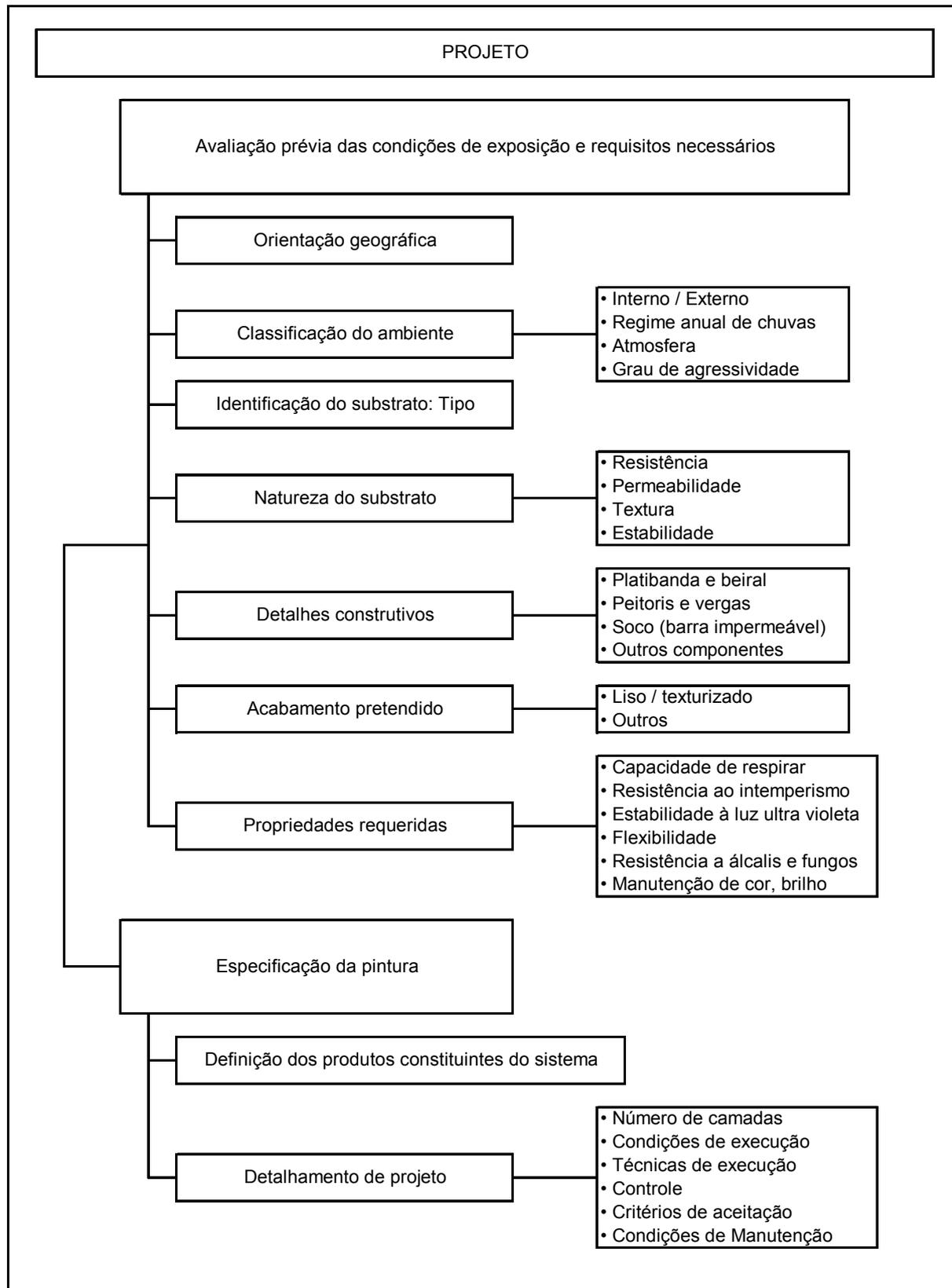


Figura 3 – Esquema das principais etapas do processo construtivo. Projeto adaptado de SELMO (2002) para pintura.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

Na Figura 4 estão indicados os itens subsequentes, que complementam o projeto do sistema pintura. Normalmente o projeto é formalizado por meio de um memorial de pintura podendo ser contemplado os controles exigíveis durante a execução, definidos os critérios de aceitação e também indicadas as condições de manutenção.

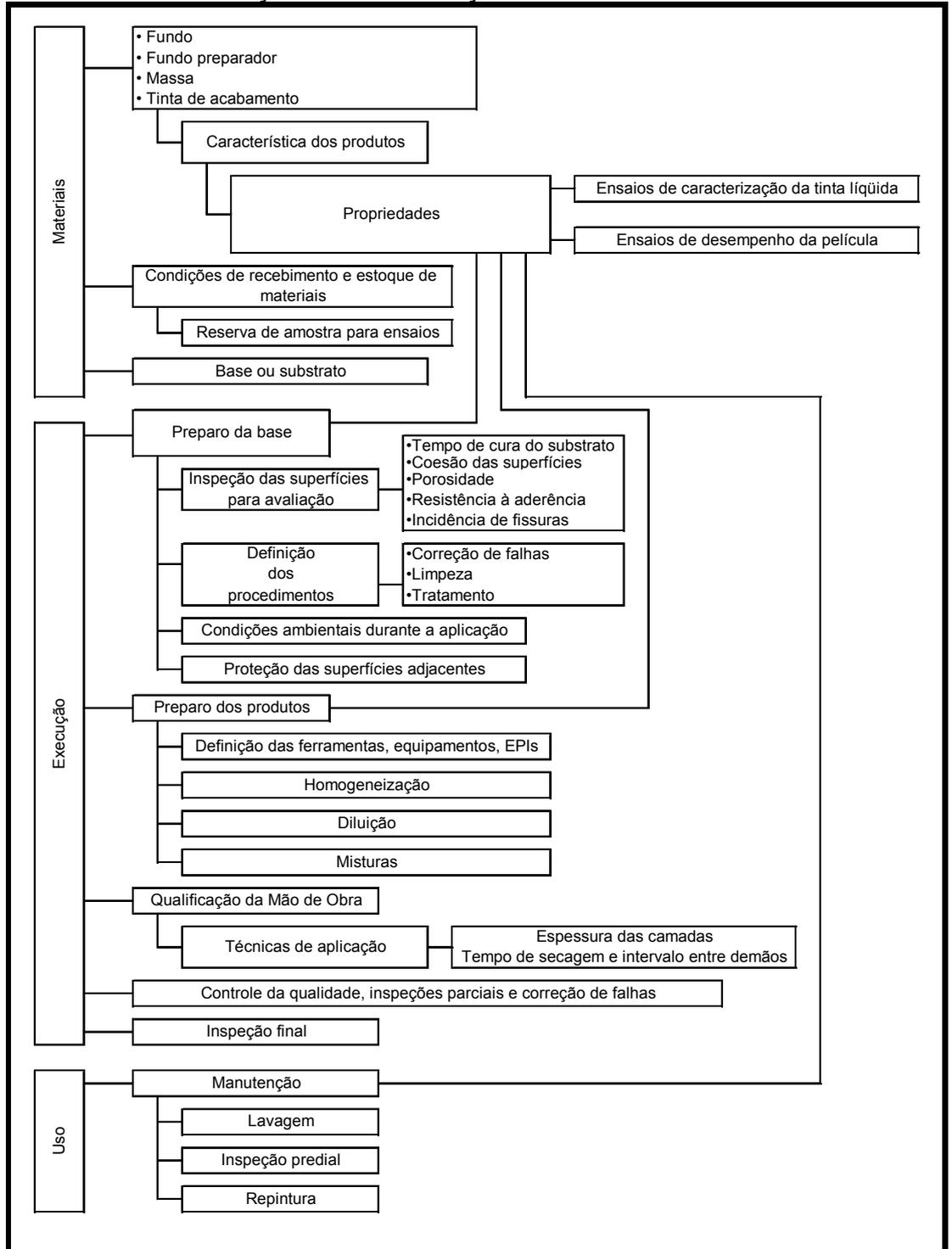


Figura 4 – Esquema das etapas do processo construtivo. Materiais, execução e uso, adaptado de SELMO (2002) para pintura.

5. FUNDAMENTOS PARA EXECUÇÃO DA PINTURA

5.1. Condições para início dos serviços e intervalo de aplicação das camadas

Como forma de se estabelecer alguns parâmetros referenciais para o desenvolvimento dos serviços de pintura, são abordadas a seguir as exigências da NBR 13.245/95 – Execução de pinturas em edificações não industriais e outras sugestões colhidas na bibliografia pesquisada e entrevista com aplicadores.

5.1.1. Correção de falhas

A correção das falhas depende do tipo de tinta e das condições superficiais da base a ser pintada.

5.1.2. Limpeza

Recomenda-se todo o cuidado na proteção e preparação das superfícies e elementos no entorno das superfícies a serem limpas, para evitar que sejam danificadas.

Em função do tipo de impregnação presente no substrato a limpeza deve ser realizada das seguintes formas:

- a) para remoção de sujeira, poeira, e materiais soltos de uma forma geral, procede-se a escovação e lavagem.
- b) as eflorescências devem ser removidas conforme a natureza e característica do sal. Pode ser necessária a lavagem com solução de ácido muriático, com diluição de 5 a 10%.
- c) na remoção de graxas, óleo e contaminantes gordurosos, a limpeza será realizada com água em solução com sabão ou detergente.
- d) para remoção de bolor, inicialmente o excesso pode ser removido mediante a escovação com utilização de escova de cerdas mais duras ou com auxílio de um pano.

5.2. Condições ambientais durante a aplicação

Os trabalhos de pintura devem ser realizado, dentro de condições ambientais estabelecidas na norma NBR 13.245/95, item 4.2., segundo observações colhidas na bibliografia e recomendações dos fabricantes e aplicadores.

- a) condições de temperatura e umidade: o item 4.2.1 da NBR 13.245/95 prescreve: a temperatura ambiente deve estar compreendida entre 10° C e 40° C e umidade relativa do ar não superior a 80%;
- b) movimento do ar e vento: o item 4.2.2 da NBR 13.245/95 pressupõe a pintura realizada na ausência de ventos fortes e partículas em suspensão;
- c) fatores sazonais: o item 4.2.3 da NBR 13.245/95 preceitua que os trabalhos de pintura sejam executados em períodos menos chuvosos desde que as superfícies estejam protegidas da insolação direta;
- d) poluição atmosférica: o item 4.2.4 da NBR 13.245/95 prescreve que no caso de pintura realizada em ambientes com elevada poluição

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

atmosférica, cuidados especiais sejam promovidos.

- e) iluminação e ventilação: o item 4.2.5 da NBR 13.245/95 indica que as boas condições de iluminação e ventilação devem prevalecer nos ambientes a serem pintados, principalmente em ambientes internos.

5.3. Execução da pintura

A execução da pintura pressupõe a escolha de ferramentas apropriadas. Dentre as ferramentas utilizadas para execução de sistemas de pintura podem ser citadas:

- a) pincéis e rolos
- b) recipientes auxiliares (bandejas ou caçambas).
- c) mexedores (utilizados na homogeneização das tintas).

5.3.1. Aplicação da tinta

A aplicação da tinta propriamente dita segue os preceitos da norma NBR 13.245/95, item 5.2, complementados com as informações obtidas na bibliografia, recomendações dos fabricantes e junto aos aplicadores.

- a) **abertura da embalagem:** a NBR 13.245/95 remete à observância das exigências contidas na NBR 6.312/77 – Inspeção visual de embalagens contendo tintas, vernizes e produtos afins.
- b) **preparação da tinta:** a preparação da tinta pressupõe a seqüência das etapas conforme previstas na NBR 13.245/95, a saber:
 - b.1) **homogeneização:** pode ser efetivada de forma manual ou mecânica.

5.4. Controle da qualidade na execução da pintura e na aquisição dos produtos

Na fase da aplicação a inspeção deve ser executada por especialista independente.

5.4.1. Fase da aquisição dos produtos

Na aquisição, as especificações dos produtos junto aos fornecedores poderão ser objeto de ensaios regulares, como parte integrante do próprio processo de inspeção, conforme UEMOTO (2002).

5.4.2. Fase de execução e recepção dos serviços

No decorrer dos serviços de pintura, além da correta preparação do substrato, devem ser inspecionados e observados os aspectos inerentes à diluição dos produtos, coloração da tinta, número de demãos, uso de ferramentas apropriadas, além do uso de EPI's e condições de segurança dos equipamentos (balancins, andaimes e outros).

5.4.3. Inspeção final

A inspeção final deve ser realizada para que seja atestado o resultado final e procedido o recebimento dos trabalhos para permitir a realização de eventuais procedimentos corretivos.

6. FUNDAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA PINTURA

Há de se reconhecer que a cultura da população em geral, não inclui a prática regular da manutenção predial. Os serviços de manutenção muitas vezes tem sido negligenciados e tratado como trabalho improdutivo.

6.1. Conceito de manutenção

Em relação ao conceito de manutenção pode ser citada a definição proposta por GOMIDE *et al* (2006) que considera incluída a visão sistêmica tridimensional da manutenção, que propõe a análise técnica, operacional e administrativa dos empreendimentos, envolvendo questões afetas à análise custos e os procedimentos adotados na operação, sugere a definição:

“Manutenção é o conjunto de atividades técnicas, operacionais e administrativas que garanta o melhor desempenho da edificação para atender as necessidades dos usuários, com confiabilidade¹ e disponibilidade², ao menor custo possível”.

No que se refere à facilitação da manutenção, citada na NBR 5.462/94, pode ser citado o conceito de Manutenibilidade, de acordo com GOMIDE (2006):

“Manutenibilidade é a facilidade de um item em ser mantido ou recolocado no estado no qual pode executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos”.

A curva “D” da figura 5 representa a situação onde não se desenvolve manutenção. A situação (M1) supõe uma freqüência de manutenção maior que a situação (M2). A vida útil $V(M1)$ será maior que a $V(M2)$.

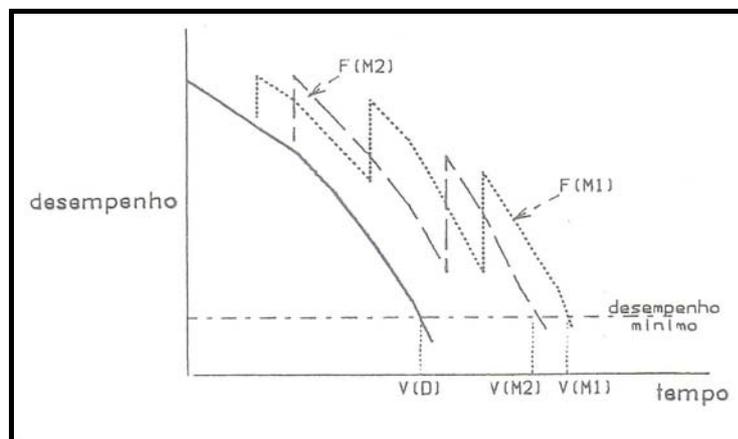


Figura 5 – Curvas hipotéticas sobre a influência da manutenção na vida útil (JOHN;

¹ Confiabilidade é a probabilidade de que um componente, equipamento ou sistema exercerá sua função sem falhas, por um período de tempo previsto, sob condições de operação especificadas, de acordo com LAFRAIA, J.R.B. (2001) - Qualimark.

² Disponibilidade é a probabilidade de que um componente que sofreu manutenção exerça sua função satisfatoriamente para um dado tempo t, ou, mais resumidamente, a probabilidade de que o sistema esteja em condição operacional no instante t. LAFRAIA, J.R.B. (2001) - Qualimark.

6.2. Comentários sobre a NBR 14.037/98.

Conforme GOMIDE *et al* (2006), em relação à validade das garantias, o manual deve considerar as condições em as mesmas são concedidas e os casos em que ficam prejudicadas.

6.2.1. Da periodicidade da manutenção

O desempenho de uma edificação, de acordo com a própria definição do projeto de norma de desempenho 02:136.01-001/1 da ABNT – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais: “comportamento em uso de um edifício...”, pressupõe a edificação em plena utilização, influenciada pela ação dos agentes de degradação, condições de exposição (inclusive durante a fase do processo de produção) e do ambiente onde está inserido o empreendimento (clima, temperatura e agressividade), além das características intrínsecas dos materiais utilizados (dimensões, características físico-mecânicas, qualidade), que pressupõem maior ou menor nível de manutenção.

6.3. Manutenção aplicada à pintura

Os trabalhos de manutenção do sistema de pintura devem ser realizados conforme as condições estabelecidas na norma NBR 13.245/95.

6.3.1. Periodicidade das repinturas

A avaliação do estado geral da pintura normalmente é realizada através da inspeção visual. A durabilidade da pintura corretamente aplicada varia em função da natureza da tinta, características do substrato, condições de uso e do meio ambiente. Consideram-se adequados, de acordo com LAURIA *et al* (2002), ciclos de 04 a 06 anos para a repintura em ambientes não agressivos, sendo que a melhor forma de determinação ou ajuste dos ciclos é a realização de exames periódicos das superfícies pintadas, através de inspeções regulares, denominadas de Inspeções Prediais.

Conforme UEMOTO (2002), a estimativa de vida útil até a primeira repintura, em ambientes externos de baixa agressividade é de cinco anos.

A forma mais prática de se caracterizar a durabilidade de um componente é associá-la à vida útil. De acordo com PICCHI (1988), os valores estabelecidos dependem das características culturais, econômicas, tradição construtiva, procedimentos de manutenção e variam de país para país. Apresenta alguns valores relativos à pintura, segundo pesquisa que realizou junto a entidades internacionais que estabeleceram:

O NBS (atualmente NIST), considerou para pinturas exteriores uma vida útil estimada de 7 (sete anos), enquanto o CSTC e UEAtc adotou uma vida útil estimada de 5 (cinco) anos, conforme PICCHI (1988).

6.3.2. Diretrizes para execução das repinturas

A repintura consiste fundamentalmente na limpeza superficial, podendo ser necessário o lixamento suave e aplicação de um número reduzido de demãos de tinta para recuperação do aspecto original, incluída a lavagem da superfície.

O sucesso da pintura na manutenção de edifícios ou a repintura,

depende do cuidado com o qual a superfície com pintura antiga é preparada, sendo a etapa que mais encarece o custo total da manutenção.

6.3.3. Diretrizes para a manutenção de rotina das pinturas látex

As recomendações de TINTAS CORAL (2006), para manutenção de rotina da pintura látex, são reproduzidas a seguir:

- para garantir os benefícios de durabilidade, aguardar no mínimo 2 semanas para limpeza da superfície pintada;
- para limpeza da superfície pintada, usar detergente líquido neutro e esponja macia. Enxaguar com água limpa;
- não limpar a pintura com pano seco (evita o polimento da superfície);
- não recomenda-se o uso de equipamentos do tipo “Vaporetto” pois podem gerar manchamentos indesejáveis;
- para manchas mais agressivas, como caneta, lápis, gorduras, que não sejam removíveis utilizando detergente líquido neutro e esponja macia, deve ser realizada a repintura de toda a superfície atingida;
- quanto ao aparecimento de mofo, a superfície deve ser limpa utilizando uma solução de água sanitária e água na proporção de 1:1.
- caso necessário efetuar reparos/retoques de pintura, pintar a parede por inteiro até uma descontinuidade (como um canto).

6.4. Controle da qualidade na manutenção da pintura

A inspeção das pinturas não invalida nem substitui as exigências prescritas no projeto (quando existente), nem ao atendimento às normas vigentes, NBR-13.245/95, além das recomendações dos fabricantes.

7. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PINTURA

A elaboração do diagnóstico inicia-se pela identificação das manifestações, segue pela caracterização dos sintomas, para no final identificar os mecanismos de formação e estabelecer a origem dos problemas.

HELENE (1988) considera que em ambientes urbanos e industriais o efeito das chuvas é sensivelmente agravado, pois as gotículas chocam-se com os poluentes atmosféricos, principalmente o anidrido sulfuroso. Portanto, o ambiente exerce uma influência muito grande na durabilidade da tinta.

7.1. Principais ocorrências, prevenção e correção de manifestações patológicas em pinturas

Serão citadas a seguir ocorrências identificadas em relação às pinturas quanto à existência da maioria dos problemas encontrados.

7.1.1. Eflorescência

Sintoma / mecanismo de atuação:

São manchas esbranquiçadas que surgem na superfície da pintura, muito mais perceptíveis quando a tinta é colorida (vide Figuras 6). A eflorescência surge em função do arraste de sais para a superfície pintada através da evaporação de água.



Figura 6 – Aspecto de eflorescência. (Foto do autor).

Prevenção e correção:

De acordo com TINTAS SUVINIL (2005) e FAZENDA (1995), para evitar este inconveniente basta que se tenha o cuidado de aguardar a secagem da superfície antes de aplicar a tinta e verificar a existência de pontos de infiltração de água. Para corrigir a eflorescência, recomenda-se eliminar eventuais infiltrações, aguardar a secagem da superfície, aplicar uma demão de fundo preparador para paredes álcali-resistente e o acabamento.

7.1.2. Desagregação

Sintoma / mecanismo de atuação:

Conforme TINTAS SUVINIL (2005) e TINTAS EUCATEX (2005), caracteriza-se pela destruição da pintura que se esfarela, destacando-se da superfície juntamente com partes do reboco. Este problema ocorre normalmente quando a tinta foi aplicada antes que o reboco estivesse devidamente curado, (vide Figura 7).



Figura 7 – Aspecto de desagregação (TINTAS CORAL; 2006).

Prevenção e correção:

Conforme TINTAS SUVINIL (2005), para corrigir o desagregamento recomenda-se raspar as partes soltas, acertar as imperfeições profundas com reboco e aplicar uma demão de fundo preparador para paredes, e aplicar a tinta de acabamento.

7.1.3. Descascamento

Sintoma / mecanismo de atuação:

O descascamento da película de tinta pode acontecer quando a pintura for executada sobre calagem, gesso, cimento ou concreto curado indevidamente sem que se tenha preparado devidamente a superfície. Recomenda-se, antes de aplicar a tinta sobre a superfície pulverulenta, sejam eliminadas as partes soltas. Vide ilustração de descascamento nas Figuras 8.



Figura 8 – Aspecto de descascamento. (Foto do autor- F.A.).

Prevenção e correção:

Segundo TINTAS SUVINIL (2005), para corrigir o descascamento recomenda-se raspar ou escovar a superfície até a remoção total das partes soltas ou mal aderidas. Em seguida, proceder à aplicação de uma demão de fundo preparador para paredes e aplicar a tinta de acabamento.

7.1.4. Vesículas

Sintoma / mecanismo de atuação:

Segundo CINCOTTO (1989), as vesículas (pontos estourados no revestimento), vide Figura 9, se manifestam através do empolamento da pintura. Podem ser brancas (devido à hidratação retardada de óxidos de cálcio e magnésio das argamassas com cal), pretas (associadas à má qualidade da areia, basicamente quando esta apresenta pirita, matéria orgânica), ou vermelho acastanhadas (devida à presença de impurezas na areia).



Figura 9 – Problemas no substrato associado à incidência de vesícula. (F.A.).

Prevenção e correção:

Utilizar areia de boa qualidade, isenta de impurezas. O substrato precisa ser refeito nos pontos deteriorados e a repintura executada segundo os procedimentos já apresentados.

7.1.5. Calcinação

Sintoma / mecanismo de atuação:

Conforme TINTAS CORAL (2006), são manchas esbranquiçadas que aparecem nas superfícies pintadas, vide Figura 10, e provocam a deterioração da pintura com pulverulência superficial.



Figura 10 – Manchas esbranquiçadas provocadas por calcinação. (F.A.).

Prevenção e correção:

Segundo TINTAS CORAL (2006), para correção deve-se raspar, escovar ou lixar a superfície eliminando as partes soltas, aplicar fundo preparador para paredes e aplicar o acabamento. FAZENDA (1995) acrescenta que é recomendável a escolha de tintas de formulação adequada para resistir às intempéries.

7.1.6. Manchas de pingos de chuva

Sintoma / mecanismo de atuação:

Conforme TINTAS SUVINIL (2005), TINTAS EUCATEX (2005) e TINTAS RENNER (2004), tais manchas ocorrem quando se trata de pingos isolados em paredes recém pintadas, garoas, sereno ou onde ocorreu o escoamento da água não molhando de forma homogênea toda a superfície, solubilizando as substâncias solúveis presentes na tinta. Vide ilustração na Figura 11.



Figura 11 – Aspectos das manchas de pingos de chuva. (F.A.).

Prevenção e correção:

Conforme TINTAS SUVINIL (2005), para eliminá-las basta lavar a superfície com água em abundância, sem esfregar. Recomenda-se que esta lavagem seja executada em até 20 dias, preferencialmente, de cima para baixo, de forma a encharcar completamente a superfície, não permitindo a formação de veios de água na camada de tinta.

7.1.7. Manchas escuras de mofo ou bolor

Sintoma / mecanismo de atuação:

São manchas escuras que aparecem normalmente sobre a superfície, oriundas de um grupo de seres vivos (fungos) que proliferam em condições de clima favoráveis, como em ambientes úmidos, mal ventilados ou sombreados.

A Figura 12 ilustra manchas de mofo antes da lavagem da fachada e a Figura 13 ilustra a fachada após lavagem.



Figura 12 – Aspectos de manchas escuras causadas por mofo (Foto cedida pelo Eng^o Giovanni Santacroce da TECNOARTE)



Figura 13 – Fachada após lavagem. (Foto cedida pelo Eng^o Giovanni Santacroce da TECNOARTE)

Prevenção e correção:

A previsão em projeto de ambientes ventilados (livres de condensação), iluminados e insolados, se constituem em forte aliado na prevenção ao desenvolvimento de bolor.

A limpeza da superfície deve ser realizada através da lavagem, segundo as recomendações do item 5.1.2. Deixar secar e repintar.

7.1.8. Bolhas

Sintoma / mecanismo de atuação:

Ocorrem principalmente em tinta-esmalte, sobre substrato metálico.

Incidência mais comum quando existe presença de água sob a película, segundo informado por UEMOTO (comentário na qualificação do autor). De acordo com CINCOTTO (1989) ocorre quando da aplicação prematura de tinta impermeável ou na presença de umidade. Vide aspectos de bolhas nas Figura 14.



Figura 14 – Aspectos de bolhas. (Foto do autor).

Prevenção e correção:

TINTAS SUVINIL (2005) recomenda que no caso de bolhas em paredes externas, a correção seja feita com a remoção por raspagem das partes afetadas e a aplicação de uma demão de fundo preparador para paredes. Acertar as imperfeições com massa acrílica e aplicar o acabamento.

7.1.9. Trincas

Sintoma / mecanismo de atuação:

Conforme PEREZ (1988), as trincas, em geral, são ocorrências muito comuns nas construções, ocupam o segundo lugar (29%) entre os defeitos corriqueiros, perdendo apenas para os problemas de umidade (42%). Refletem ocorrências não associados diretamente ao sistema de pintura podendo ter origem no sistema estrutural. A Figuras 15 ilustram trincas. Não será aprofundada a abordagem por fugir ao escopo do trabalho.

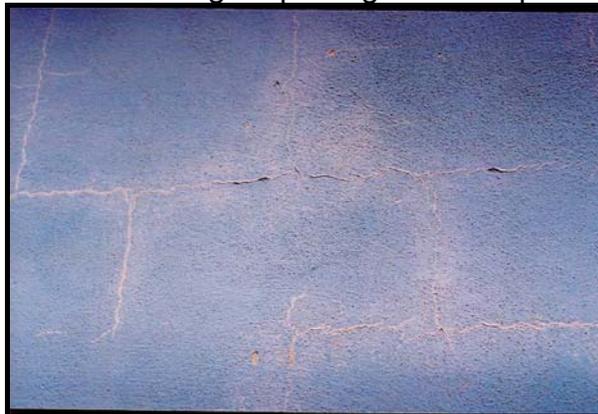


Figura 15 – Aspectos de trincas em paredes. (Foto do autor).

7.1.10. Fissuras

Sintoma / mecanismo de atuação:

As fissuras podem ser classificadas, de acordo com DUARTE (1988), LORDSLEEM JR (1997), SAHADE (2005) e a NBR 13749/96 da ABNT:

- quanto à forma: geométricas ou mapeadas;
- quanto à atividade: ativas ou passivas.

As **fissuras geométricas** podem ter origem a partir dos fechamentos de alvenaria e também das juntas de assentamento dos mesmos.

As **fissuras mapeadas** podem ser originárias da retração das argamassas, por excesso de finos no traço, secagem rápida ou por excesso de desempenamento. Vide figura 16.

As **fissuras ativas** são assim denominadas por apresentarem variações sensíveis e intermitentes de abertura e fechamento.

As **fissuras passivas** não apresentam variações sensíveis ao longo do tempo, podem ser consideradas estabilizadas.



Figura 16 – Aspectos de fissuras mapeadas. (F.A.).

Prevenção e correção de fissuras:

A classificação das fissuras é muito importante para se definir o método de recuperação das mesmas, conforme abordagem acima.

SAHADE (2005), especifica procedimentos e alternativas de tratamento de fissuras, que não é objeto específico desse trabalho.

7.1.11. Descoramento

Sintoma / mecanismo de atuação:

Em tintas látex, ocorre quando da incidência da radiação solar, descolorando o pigmento presente nas tintas, especialmente os de origem orgânica, segundo informado por UEMOTO (comentário na qualificação do autor).



Figura 17 – Aspecto de mancha devido a descoramento

Prevenção e correção de descoramento:

TINTAS CORAL (2006) recomenda, após a limpeza do substrato, refazer a aplicação com 2 a 3 demãos, seguindo os procedimentos de repintura já abordados, respeitando a diluição e instruções de aplicação.

8. PERÍCIAS, VISTORIAS DE ENGENHARIA E SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTO TÉCNICO

Na categoria de documento técnico estão enquadrados os Laudos, os Pareceres, os Relatórios. Tais documentos são requisitados a serem elaborados pelo técnico (perito ou assistente técnico), em diversas situações, judiciais ou extrajudiciais.

8.1. Inspeções prediais

De acordo com a proposta de GOMIDE *et al* (2006) o conceito atualizado de inspeção predial pode ser definido:

- inspeção predial “é a avaliação das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação visando orientar a manutenção e a qualidade predial total”.

A inspeção predial está regulamentada pelo norma do IBAPE/SP-2007.

Observa-se que na inspeção predial a apuração de responsabilidades e as causas não são objetivos do trabalho.

8.2. Estudo das patologias das construções

O termo patologia pode ser entendido como o ramo da medicina que tem por objetivo o conhecimento da origem, sintomas e natureza das doenças, de acordo com a visão dos dicionaristas.

De acordo com LARA *et al* (2005), para o sucesso do tratamento do doente primeiramente é necessário que seja conhecida a doença (diagnóstico), através de exames minuciosos (*check-up*), a fim de que seja emitido o juízo técnico das possibilidades terapêuticas (prognóstico) para finalmente se estabelecer os meios da cura (terapia).

As definições a seguir constam da Norma Básica para Perícias de Engenharia do IBAPE/SP de 2002:

- “VISTORIA – é a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram”;
- “PERÍCIA – É a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos”.

Segue outra definição importante para a terminologia técnica, que foi extraída do glossário do IBAPE/SP de 2002, associadas à investigação de manifestações patológicas incidentes nas edificações:

- “EXAME: Inspeção, por meio de perito, sobre pessoa, coisas móveis e semoventes, para verificação de fatos ou circunstâncias que interessem à causa. Quando o exame é feito em um bem, denomina-se vistoria;”

8.3. O processo construtivo e a origem dos defeitos

O processo construtivo pode ser dividido em cinco partes: planejamento, projeto, materiais, construção e uso-manutenção.

O gráfico criado por MESEGUER, 1991, (Figura 18), ilustra as fases do processo construtivo.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

8.3.1. Das inspeções

Conforme o glossário do IBAPE/SP de 2002, segue a definição de:

- “INSPEÇÃO: Avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção. (NBR 5.674/99).”

8.4. O perito, os assistentes técnicos e as perícias

A abordagem sobre a prova pericial no judiciário, a prova no exame pericial, as funções do perito e dos assistentes técnicos. Seguem as definições da NBR 13.752/96 – Perícias de engenharia na construção civil:

- “PERITO: Profissional legalmente habilitado pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, com atribuições para proceder a perícia.
- ASSISTENTE TÉCNICO: Profissional legalmente habilitado pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, indicado e contratado pela parte para orientá-lo, assistir aos trabalhos periciais em todas as fase da perícia e, quando necessário, emitir seu parecer técnico”.

O perito deverá ter conhecimentos técnicos abrangentes sobre o tema da perícia, necessitando manter-se atualizado quanto aos aspectos abordados nas Normas Técnicas da ABNT, pertinentes à matéria em estudo.

8.5. Diferença entre laudo e parecer técnico

- “PARECER TÉCNICO: Relatório circunstanciado, ou esclarecimento técnico emitido por um profissional capacitado e legalmente habilitado sobre assunto de sua especialidade (NBR 14.653-1/2001 da ABNT)”.

A definição da NBR 13.752/96 da ABNT, consta:

- “LAUDO: Parecer técnico escrito e fundamentado, emitido por um especialista indicado por autoridade, relatando resultado de exames e vistorias, assim como eventuais avaliações com ele relacionados” (NBR 13.752/96 da ABNT).

O autor costuma adotar o termo laudo, para apresentação de trabalhos judiciais, quando é indicado pelo juiz, reservando o termo parecer para os demais trabalhos.

Na prática, o leigo adota o termo Laudo indiscriminadamente, embora muitos técnicos também adotem esse termo para os seus trabalhos de forma generalizada.

9. PROPOSTA DE MÉTODO PARA INVESTIGAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PINTURAS

A Figura 19 explora a partir do fluxograma proposto pelo autor, com base em PONTES (2002) e SPRINGER (2005), as etapas do processo investigativo de vícios e defeitos em sistemas de pintura.

Para entendimento do fluxograma serão analisadas e detalhadas as diversas etapas que o compõem nos itens que seguem.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

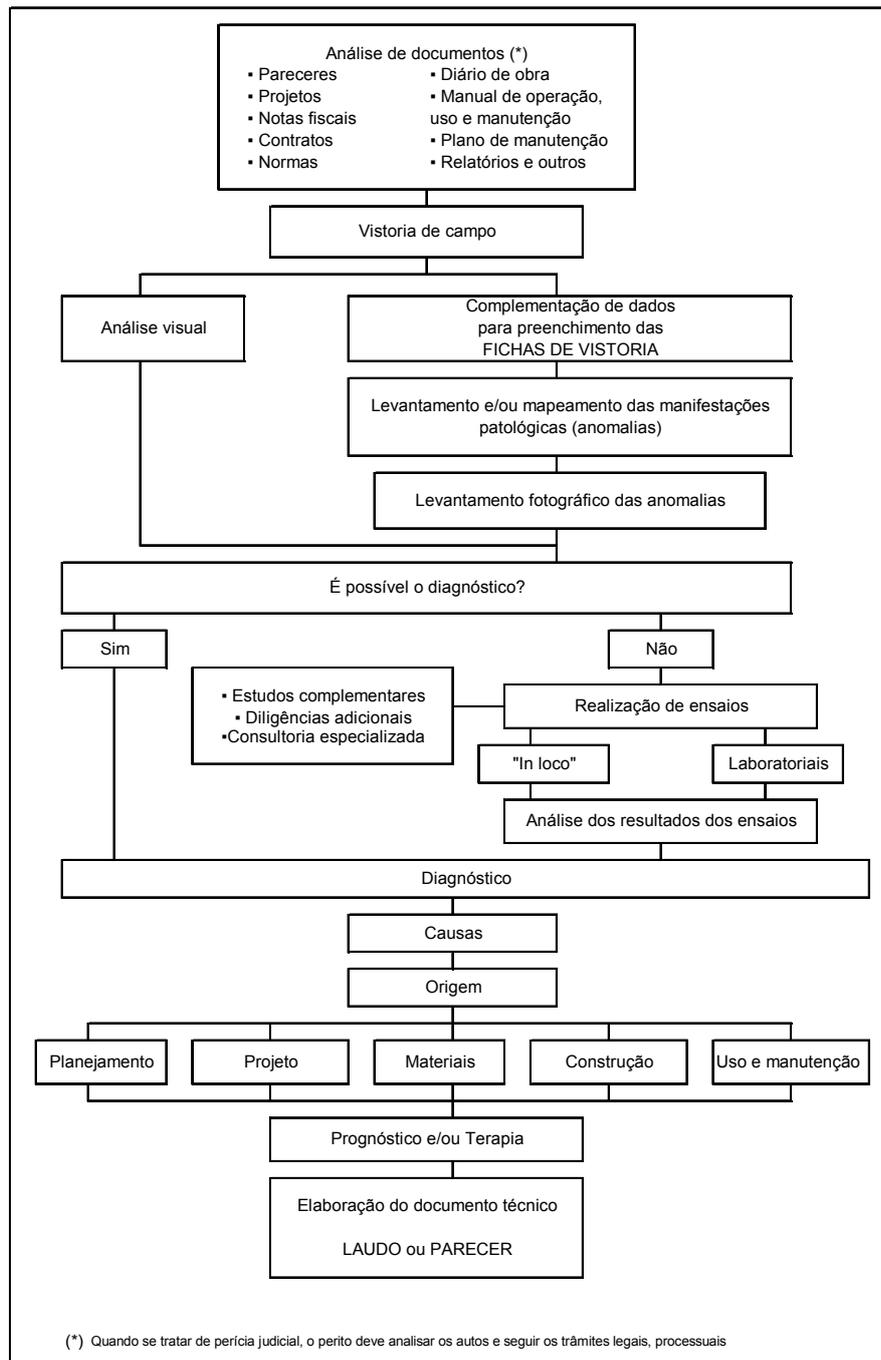


Figura 19 – Etapas para levantamento, das causas e origem de manifestações patológicas em sistemas de pintura. Proposta do autor a partir de PONTES (2002) e SPRINGER (2005).

9.1. Coleta de dados, análise de documentos

Caberá ao técnico a análise da documentação disponível e coleta de informações para elaboração da anamnese da edificação. Em relação à pintura, a dificuldade na obtenção de documentação é fato concreto. O arquivo de documentos sobre o sistema de pintura geralmente é precário.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

9.2. Principais documentos

Segue abaixo uma listagem de documentos preliminares passíveis de identificação, que auxiliarão ao técnico na elaboração da anamnese:

- parecer técnico de vistoria;
- projeto de alvenaria e respectivo memorial descritivo;
- projeto de revestimento de argamassa;
- projeto de pintura;
- contratos e notas fiscais de mão-de-obra e materiais;
- normas;
- diário de obra /relatórios de fiscalização;
- termo de conclusão dos serviços;
- manual do proprietário e manual do síndico;
- plano de manutenção da edificação;
- Nas perícias judiciais o perito analisará os autos.

9.3. Vistoria de campo

Por ocasião da vistoria o técnico deverá analisar e conferir no local da obra as informações colhidas nos documentos previamente analisados.

9.3.1. Elaboração da planta das fachadas

A elaboração de um croqui das fachadas é fundamental para execução da planta das mesmas quando o trabalho do técnico incluir o levantamento (vide item 9.4.3.1) ou o mapeamento da edificação (vide item 9.4.3.3).

9.4. Registro das informações – Preenchimento das fichas de vistoria

O autor propõe as fichas de vistoria, para organização e coleta dos dados, servindo de roteiro auxiliar na elaboração do documento técnico.

A seguir será apresentado um roteiro de preenchimento das fichas que estão juntadas no item 9.4.7. (Páginas: 36 a 41).

9.4.1. Ficha de vistoria de fachadas – 1

A indicação da(s) data(s) da(s) vistoria(s), e a numeração das folhas devem ser lançadas nas fichas de vistoria. É muito importante situar no tempo e espaço o registro das ocorrências identificadas no local da edificação, no período da vistoria, caso a mesma se realize em datas diversas.

9.4.1.1. Dados gerais

Nesse item são anotados os dados do empreendimento incluído: nome, endereço, CEP do logradouro, cidade, estado, telefone da administração local ou da portaria, fax, outro número, se houver. Também o nome do síndico, do zelador e dados da administradora (nome, contato e telefone).

9.4.1.2. Dados da Construção

Nesse item serão lançados os dados relativos à ocupação e uso da construção: residencial, comercial, industrial e outros (por exemplo: misto).

9.4.1.3. Sistema Construtivo

9.4.1.3.1. Alvenaria

Nesse item identifica-se o fechamento vertical utilizado na obra através do projeto arquitetônico e memorial descritivo, eventualmente, pelo projeto de alvenaria, quando houver ou quando se tratar de alvenaria estrutural.

9.4.1.3.2. Revestimento

A existência de projeto de revestimento irá informar sobre a questão das juntas, uso de telas, camadas empregadas, espessura média, composição do traço, se o material é industrializado ou dosado em obra.

9.4.1.3.3. Pintura

O projeto de pintura com as especificações dos materiais, procedimentos de execução, critérios de controle da qualidade e indicação dos produtos, geralmente não é disponibilizado, especialmente em edificações residenciais, salvo quando se trata de obras industriais, de maior porte.

9.4.2. Ficha de vistoria de fachadas – 2

9.4.2.1. Manutenção

Nesse tópico avalia-se a manutenção da edificação: existência ou não do manual do síndico, do plano de manutenção e conterà informações sobre as condições de manutenção aplicáveis ao sistema de pintura.

9.4.2.2. Plano de manutenção

O plano de manutenção, (responsabilidade do usuário / síndico / administrador), conterà a programação dos trabalhos de manutenção a serem efetivados na edificação, com indicação da cronologia dos serviços efetuados.

9.4.2.3. Condições de manutenção da pintura

A condição de manutenção da pintura da edificação fica simplificada nos casos onde houver um plano de manutenção implantado, pois servirá de roteiro orientativo ao técnico. Compete ao técnico investigar a ocorrência e as condições de execução de eventual repintura, procurando resposta para as perguntas: quando, como e quem fez?

9.4.2.4. Dados / Informações e entrevista

O preenchimento da ficha segue no sentido de se angariar informações com a finalidade de se estabelecer o diagnóstico em relação à ocorrência de danos no sistema de pintura.

9.4.2.5. Alterações

Nesse item da entrevista o objetivo é colher informações quanto às intervenções já realizadas na fachada, ou outras obras e ações que possam contribuir e interferir na durabilidade da pintura.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

9.4.2.6. Comentários

Esse campo da ficha fica reservado para anotações complementares sobre os itens tratados na ficha de vistoria 2.

9.4.3. Ficha de vistoria de fachadas – 3

Nesse campo de preenchimento, as fachadas são identificadas. Será realizado um croqui para cada pano de fachadas.

9.4.3.1. Croqui (em planta) nº

Para facilitar a identificação, cada pano ou vão de fachada é associado através de números, ou letras, ou outra identificação a critério do técnico.

9.4.3.2. Levantamento das ocorrências

O levantamento pode ser realizado de forma mais completa onde os vícios e defeitos (danos), além de identificados fotograficamente, são lançados de forma esquemática, na planta das fachadas elaborada.

9.4.3.3. Mapeamento das ocorrências

Após a inspeção visual para análise da incidência de manifestações patológicas a extensão dos danos é registrada através de mapeamento. No mapeamento as ocorrências são identificadas fotograficamente e indicadas na forma de esquema, na planta das fachadas. Esse trabalho possibilita a geração da planilha quantitativa de serviços, (margem de erro estimada em 15%). A partir da quantificação são estabelecidos os valores dos serviços de recuperação/reparo, com maior segurança. Normalmente, o mapeamento é realizado com cadeira suspensa (balancim individual) com dupla trava de segurança, trava quedas em balancins manuais. Finalmente elabora-se a planta definitiva das fachadas, indicados os elementos de proteção (rufos, beirais, pingadeiras), além da tipologia e extensão dos danos.

9.4.3.4. Histórico

Durante a vistoria, caberá ao técnico, pesquisar o histórico da evolução das ocorrências, comparando-as com as informações obtidas nas entrevistas.

9.4.3.5. Ensaios

Observa-se que nas perícias o foco do trabalho é a determinação das causas. Após as análises preliminares (entrevistas, inspeção visual das fachadas e investigações complementares, mapeamento), caso permaneçam dúvidas sobre o diagnóstico, restará ao técnico aprofundar os estudos pela realização de ensaios complementares “ou a contratação de consultor.

9.4.4. Ficha de vistoria de fachadas – 4

Nessa ficha, as fachadas são, identificadas segundo o croqui (em planta), nos moldes propostos na Ficha de vistoria - 3.

9.4.4.1. Fachada

A identificação da orientação geográfica das fachadas é feita com bússola. Na seqüência, a edificação é situada através da identificação de

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

condições associadas ao clima e condições ambientais locais.

9.4.4.1.1. Alteração visual superficial

Segue-se a inspeção visual para detecção e levantamento de sintomas exteriorizados através das manifestações patológicas abordadas no capítulo 7 (sete).

9.4.4.1.2. Trincas / Fissuras

Quanto às trincas e fissuras, investigar se as mesmas são superficiais ou se aprofundam no revestimento em argamassa.

9.4.4.1.3. Umidade

O técnico procederá à investigação complementar para identificar a fonte de umidade decorrente de vazamentos (rompimento de instalações hidráulicas) e/ou infiltração (ascendente, residual de obra, por condensação, penetração de água pelas fachadas, fechamentos verticais e coberturas).

9.4.4.1.4. Proteção de fachada

O técnico identificará a existência ou não de elementos de proteção de fachadas ou poderá sugerir o estudo para implantação de outros elementos.

9.4.4.2. Comentários

Esse campo da ficha fica reservado para anotações complementares sobre os itens tratados na ficha de vistoria 4.

9.4.5. Ficha de vistoria – 5

9.4.5.1. Documentos analisados

Nesse tópico poderão ser lançados todos os outros documentos analisados como o fornecimento de fotos pela parte interessada no resultado do trabalho contratado.

9.4.5.2. Comentários

Nesse item da ficha podem ser indicados os documentos não disponibilizados ou ainda o registro de diligências complementares.

9.4.6. Ficha de vistoria – 6

9.4.6.1. Diagnóstico e recomendações técnicas

Após a análise da documentação disponibilizada, efetivada(s) a(s) vistoria(s), diligência(s) complementar(es), inspeção de campo para identificação dos danos, registros fotográficos, coleta de subsídios complementares incluída a inquirição de testemunhas, realizados eventuais ensaios para caracterização das manifestações patológicas, o diagnóstico poderá ser elaborado.

O diagnóstico é o objetivo principal da perícia em edificações e conterà a identificação das causas das mesmas, identificada em qual fase da construção se originou (planejamento, projeto, materiais, execução, uso).

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

9.4.7. Esquemas das fichas de vistoria

Ficha de vistoria – 1

FICHA DE VISTORIA DE FACHADAS - 1		Data ____/____/____					
Responsável pela vistoria:		Folha ____/____					
DADOS GERAIS							
Empreendimento:							
Endereço:		CEP					
Cidade:		Estado					
Telefone da portaria/administração: ()		Fax ()					
Síndico:		Zelador:					
Administradora:		Contato:					
		Telefone ()					
DADOS DA CONSTRUÇÃO							
Residencial	<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Outros	.....
Padrão proletário*	<input type="checkbox"/>	Padrão médio	<input type="checkbox"/>	Padrão superior	<input type="checkbox"/>	Outros	.....
Idade (anos)		Construtora					
Data de instituição do condomínio:				Data habite-se / auto de conclusão:			
Nº pavimentos				Nº de subsolos			
Nº de blocos				Nº unidades por bloco			
SISTEMA CONSTRUTIVO							
ALVENARIA							
Bloco concreto	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>				
Bloco cerâmico	<input type="checkbox"/>	Concreto armado	<input type="checkbox"/>				
Tijolo maciço	<input type="checkbox"/>	Outros	.....			
REVESTIMENTO							
Projeto de revestimento		SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	<input type="checkbox"/>		
Posicionamento de juntas							
Camadas do revestimento		Chapisco	<input type="checkbox"/>	Emboço	<input type="checkbox"/>	Reboco	<input type="checkbox"/>
Espessura média do revestimento		Chapisco	.....	Emboço	.....	Reboco	.....
Composição (traço)		Dosada em obra		Pré-fabricada			
Observações							
PINTURA							
Projeto de pintura		SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	<input type="checkbox"/>		
Especificação de materiais							
Procedimentos de execução							
Critérios controle da qualidade							
Selador	<input type="checkbox"/>	Tinta látex PVA	<input type="checkbox"/>				
Fundo preparador	<input type="checkbox"/>	Tinta látex acrílica	<input type="checkbox"/>				
Massa corrida	<input type="checkbox"/>	Caição	<input type="checkbox"/>				
Massa acrílica	<input type="checkbox"/>	Argamassa decorativa	<input type="checkbox"/>				
Textura acrílica	<input type="checkbox"/>	Outros	.....			
Tonalidade do acabamento							
Cor predominante		.....		Clara	<input type="checkbox"/>	Escura	<input type="checkbox"/>
Cor secundária		.....		Clara	<input type="checkbox"/>	Escura	<input type="checkbox"/>
Observações:							

* Obs: Fonte - Edificações valores de vendas - EVV - IBAPE/SP - 2002

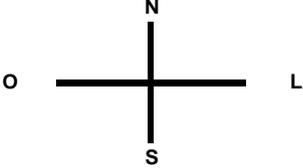
**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

Ficha de vistoria – 3

FICHA DE VISTORIA DE FACHADAS - 3	
	Folha <u> </u> / <u> </u>
CROQUI (em planta) nº	
HISTÓRICO	
ENSAIOS: (Quando aplicável)	
♦ De desempenho: Vide tabela 1 - página 15	
⇒ Cor: NBR 15.077/04	
⇒ Brilho: NBR 15.299/04	
⇒ Resistência à abrasão: NBR 15.078/04, NBR 14.940/04	
⇒ Poder de cobertura: NBR 14.943/03	
⇒ Porosidade: NBR 14.944/03	
⇒ Resistência à fungos: NBR 14.941/03	
Obs:	
♦ Caracterização da tinta: Vide quadro-página 51	
Obs:	

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

Ficha de vistoria – 4

FICHA DE VISTORIA DE FACHADAS - 4		Folha / 								
FACHADA	Croqui nº									
<p>Ventos fortes</p> <p>Inundações</p> <p>Más condições de ventilação</p> <p>Más condições de insolação</p> <p>Outros</p>	<p>Sim</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>					<p>Não</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>				
Orientação geográfica										
										
ALTERAÇÃO VISUAL SUPERFICIAL										
<p>1 Eflorescência</p> <p>2 Desagregação</p> <p>3 Descascamento</p> <p>4 Vesícula</p> <p>5 Calcinação</p> <p>6 Manchas de pingos de chuva</p> <p>7 Manchas amareladas</p> <p>8 Manchas devido ao rolo / trincha</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>									<p>9 Manchas de mofo</p> <p>10 Bolhas</p> <p>11 Enrugamento</p> <p>12 Trincas</p> <p>13 Fissuras</p> <p>14 Descoloramento</p> <p>15 Aspereza</p> <p>16 Outros</p>
TRINCAS / FISSURAS										
<p>Ativa</p> <p>Passiva</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>			<p>Revestimento</p> <p>Avenaria</p> <p>Estrutural</p> <p>Outros</p>						
<p>Descrever causas prováveis e condições de ocorrência</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>										
UMIDADE										
<p>Vazamento</p> <p>Infiltrações</p> <p>Outros</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>							
<p>Descrever a causas prováveis e condições de ocorrência</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>										
PROTEÇÃO DE FACHADA										
Existência de elementos de proteção de fachada										
<p>Rufos</p> <p>Peitoril</p> <p>Molduras</p> <p>Outros</p>	<p>SIM</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>				<p>NÃO</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>					
COMENTÁRIOS										
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>										

10. ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

10.1. Introdução

No caso a ser apresentado refere-se a edifício residencial situado na cidade de São Paulo. A edificação possui idade aproximada de 42 anos. O sistema de revestimento nas fachadas frontal e fundos é de pastilhas cerâmicas e as fachadas laterais constituídas de argamassa assentadas sobre tijolos comuns, com acabamento em pintura látex. O edifício enquadra-se no padrão: apartamento médio, de acordo com o estudo Valores de edificações de imóveis urbanos – IBAPE/SP – 2002.

A argamassa da base ou substrato apresenta espessura total entre 3,5 e 5,5 cm, sendo composta nas fachadas laterais: de chapisco, emboço e pintura sobre emboço. Nas fachadas frontal e fundos: de chapisco, emboço e pastilha cerâmica de 2,0 x 2,0cm.

A edificação não dispõe de plantas, não consta que tenham sido realizados trabalhos de vistoria ou inspeções prediais anteriores a essa.

10.2. Objetivo

O objetivo do trabalho consistiu na elaboração de Parecer Técnico, para apresentação dos resultados das vistorias realizadas nas fachadas da edificação no mês de junho de 2006 e o fornecimento de recomendações técnicas para que se proceda à recuperação das mesmas.

10.3. Etapas de trabalho

No desenvolvimento dos trabalhos para elaboração do Parecer Técnico, foram executadas as atividades abaixo relacionadas:

10.3.1. Informações preliminares sobre as manutenções das fachadas

Esta fase constou de coleta de documentos, entrevistas com síndico, zelador e morador. Não consta que a edificação possua Manual de operação uso e manutenção, nem plano de manutenção. As manutenções são realizadas de rotina, especialmente em relação aos serviços de limpeza e varrição das unidades.

Segundo informações colhidas junto ao zelador que trabalha no condomínio há 20 anos, a última manutenção realizada nas fachadas ocorreu há mais ou menos 7 anos e abrangeu a repintura da edificação e lavagem/reposição das pastilhas. A manutenção anterior a essa ocorreu há aproximadamente 14 anos atrás, também considerando a repintura e a lavagem/reposição das pastilhas. O zelador também informou que, quando começou a trabalhar há vinte anos, teve notícias que o edifício tinha sido repintado um pouco antes, não sabendo precisar a data.

Das entrevistas realizadas com o síndico que mora há 30 anos na edificação e com um morador mais antigo que mora no local desde que a obra foi entregue não foi possível apurar com precisão a cronologia das manutenções realizadas nas fachadas.

10.3.2. Vistoria preliminar

As fachadas foram identificadas conforme Figura 20, com o objetivo de

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

favorecer a localização dos trechos com os danos caracterizados na vistoria. Foi determinado o Norte Magnético com o auxílio de uma bússola.

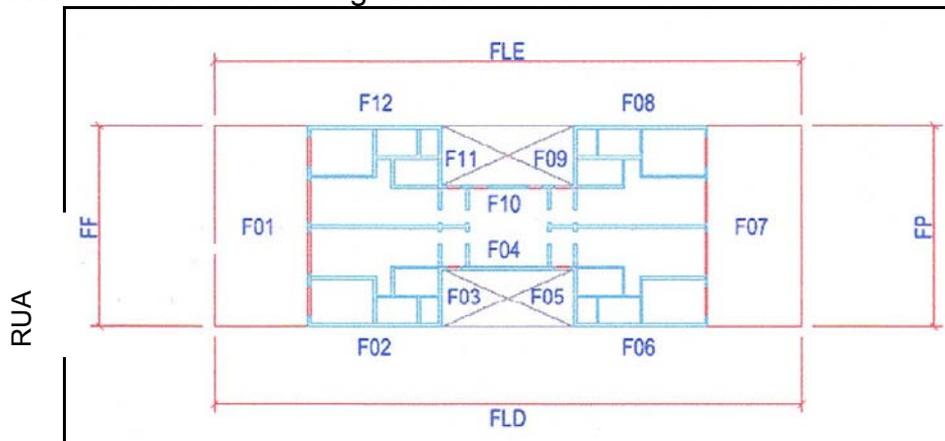


Figura 20 – Vista em planta com as indicações das fachadas

10.3.3. Inspeções visuais

As inspeções visuais tiveram como objetivo a identificação das fachadas com deterioração aparente. Foram fotografadas e mapeadas as manifestações patológicas mais significativas. Os trabalhos foram desenvolvidos com auxílio de binóculos. Um oficial cordista, percorreu as fachadas com balancim tipo cadeirinha, para executar as percussões.

10.3.4. Prospecções destrutivas e de caracterização

As prospecções destrutivas foram realizadas em diversos pontos, também com o auxílio de oficial cordista, para confirmação da existência ou não de infiltrações, destacamentos de revestimentos, condições de deterioração das películas de pintura, corrosão das armaduras, extensão das trincas, fissuras. As investigações foram realizadas com auxílio de martelo de geólogo, entretanto, podem ser realizadas com martelo e talhadeira.

10.3.5. Diagnóstico das manifestações patológicas

Através da identificação dos prováveis mecanismos de degradação, foram determinadas as origens e causas prováveis das manifestações patológicas identificados nas vistorias.

10.3.6. Estudo das alternativas de reparo, manutenção e proteção e elaboração do parecer técnico de vistoria

Nessa fase foram especificados os materiais a serem utilizados na recuperação, escolhido o tipo de acabamento texturizado, incluídos os procedimentos executivos e especificados os controles de qualidade e finalizado o Parecer Técnico.

10.4. Dados da vistoria e das manifestações patológicas

As manifestações patológicas e os respectivos locais das ocorrências encontram-se descritas na Tabela 2. Foram fotografadas de acordo com o item 10.8, para favorecer a visualização e localização dos trechos analisados. No presente trabalho foram incluídas à título apenas uma parte das fotos.

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

Tabela 2 – Vistoria, avaliação e diagnóstico das manifestações patológicas observadas nas fachadas da edificação.

Manifestação patológica	Aspectos observados	Diagnósticos prováveis atuando com ou sem simultaneidade	Origens Possíveis	Local
Bolor/fungos	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas escuras • Revestimento em desagregação • Corrosão das armaduras do concreto da base 	<ul style="list-style-type: none"> • Umidade constante • Área não exposta ao sol • Faces S e SW 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto do edifício • Execução da obra • Falta de manutenção preventiva 	Fachadas F08 a F12
Corrosão de armaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas escuras 	<ul style="list-style-type: none"> • Despassivação das armaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção preventiva 	Fachadas F02 a F06
Deslocamento em placas: perda da aderência com a base	<ul style="list-style-type: none"> • O revestimento de argamassa apresenta-se quebradiço, desagregando-se com facilidade • Som cavo sob percussão 	<ul style="list-style-type: none"> • Argamassa magra (pouco cimento) • Envelhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação dos materiais e componentes • Produção da argamassa • Execução da obra 	Fachadas laterais direita e esquerda: F02 a F06; F08 a F12
Deslocamentos em placas: corrosão de armaduras	<ul style="list-style-type: none"> • O revestimento de argamassa apresenta-se com desagregação. • Som cavo sob percussão 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão da armadura do concreto da base 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação dos materiais e componentes • Produção da argamassa • Execução da obra 	Fachadas F08 a F12
Fissuras em alvenarias devido a sobrecargas concentradas	<ul style="list-style-type: none"> • Trincas nas regiões de concentração de tensão, como vértices das aberturas de janelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de contraverga 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto do edifício • Execução da obra 	Vértices das aberturas de janelas das fachadas F03 a F05 e F09 a F11
Trincas por movimentações térmicas diferenciadas	<ul style="list-style-type: none"> • Destacamento entre alvenaria e estrutura 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta amarração entre a alvenaria e a estrutura • Inexistência de reforços localizados por meio de telas metálicas • Inexistência de junta de dessolidarização 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto do edifício 	Na região de encunhamento entre a alvenaria e a viga de escada Na região entre a viga de cobertura e as platibandas do telhado e da casa da cobertura dos reservatórios superiores
Recalque de fundação	<ul style="list-style-type: none"> • Fissuras inclinadas “deitando-se” em direção ao ponto onde ocorreu o maior recalque: corpo frontal da edificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Rebaixamento do lençol freático • Bulbos de tensões formados pela nova carga instalada nas vizinhanças. • Excesso de vibrações provocadas por máquinas, veículos e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto do edifício (fundação insuficiente) • Modernidade: evolução natural 	Caixa de escada e elevadores Mezanino frontal

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

10.5. Recomendações de recuperação

As etapas de recuperação foram concebidas de forma a não criar situações de grande exposição dos substratos, uma vez que, em caso de chuva, poder-se-á gerar transtornos de infiltrações nos apartamentos, nos locais indicados na Tabela 3, onde houver necessidade de remoção dos revestimentos até atingir os elementos de alvenaria (substrato). O uso da textura no presente caso foi definido para cobrir imperfeições do substrato que será parcialmente refeito, para disfarçar os pontos de emenda entre o revestimento pré-existente e os locais onde serão efetuados os reparos.

Tabela 3 – Resumo das etapas de recuperação.

Local	Revestimento atual	Serviço	Revestimento novo
F3 a F6 F8 a F12	Revestimento em argamassa e pintura	1. Limpeza 2. Tratamento de trincas e fissuras 3. Substituição de revestimento solto 4. Tratamento de armaduras corroídas 5. Recomposição com argamassa de emboço	Pintura sobre textura: a) Fundo preparador de parede b) Textura + pintura

10.5.1. Condições de limpeza das superfícies

Nas superfícies em boas condições, sem pulverulência, bolhas, vesículas ou descascamentos, a preparação envolverá apenas a lavagem completa com água por meio de hidro-jateamento a média pressão e abertura do bico em leque acima de 30°.

Para auxiliar a remoção das sujidades pode-se utilizar escovas macias de cerdas de náilon. Em caso de superfícies de difícil limpeza, recomenda-se a raspagem com espátula, escova de fios de aço ou jatos de areia. Para remover o bolor e outros microorganismos esfrega-se a superfície com escova de fios duros e solução de hipoclorito de sódio na proporção de 1:1, com 4% a 6% de cloro ativo. Deixar a solução agir por aproximadamente 01 hora e enxaguar em seguida com água em abundância. Cuidados com o concreto armado e com transeuntes devem ser tomados para se evitar o contato com a solução.

10.5.2. Remoção do revestimento em argamassa e recuperação

- Retirar todo o revestimento de argamassa solta e/ou mal aderida até encontrar a base em boas condições de resistência e aderência. Em alguns casos até atingir a alvenaria, com cuidado para não danificar os blocos; se houver dificuldades e perceber-se que poderão ocorrer danos localizados, a remoção deve se feita parcialmente;
- Recompôr os blocos danificados;
- Tratar as armaduras expostas e corroídas das estruturas de concreto

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

(ver item 10.5.3);

- d) Limpar o substrato conforme recomendações do item 10.5.1;
- e) Caso seja necessário a reconstituição da argamassa de emboço, (em casos extremos de superfícies friáveis, a mesma deve ser completamente e refeita).

10.5.3. Tratamento de concreto com corrosão e armadura

Não será abordada na dissertação por extrapolar ao escopo do trabalho.

10.5.4. Fissuras em alvenaria devido a sobrecargas concentradas

Não será abordada na dissertação por extrapolar ao escopo do trabalho.

10.5.5. Trincas por movimentações térmicas diferenciadas

Não será abordada na dissertação por extrapolar ao escopo do trabalho.

10.5.6. Fissuras inclinadas (recalque diferencial)

- a.) as trincas e fissuras inclinadas deverão, primeiramente, ser avaliadas e monitoradas quanto a sua atividade, antes da execução dos serviços de recuperação das fissuras;
- b.) caso seja constatado que não há risco de recalque das fundações e/ou este já tenha se estabilizado, recomenda-se tratar as trincas e fissuras por meio de procedimentos específicos com essa finalidade;

Não será abordada na dissertação por extrapolar ao escopo do trabalho.

10.5.7. Acabamento final

Assentamento do revestimento cerâmico (pastilhas de porcelana), não será abordada na dissertação por extrapolar ao escopo do trabalho.

Repintura das fachadas, para os trechos revestidos em argamassa, recomenda-se em virtude da face sul da edificação apresentar maiores deteriorações (Fachadas: F02/07), o uso de impermeabilizante acrílico sobre a fachada, formando nesta região uma proteção a mais que aumentará a vida útil da fachada como um todo:

- a.) Após a cura total das argamassas de emboços restaurados, (aguardar 30 dias), aplicar uma demão de fundo selador à base de dispersão aquosa de resina acrílica neste emboço restaurado;
- b.) Nas fachadas: F02/06 e F08/12, aplicar fundo (líquido) preparador de superfícies à base de dispersão aquosa de resina acrílica.
- c.) Aplicar três demãos de tinta acrílica 1ª linha, na cor a ser definida pela comissão de obras do prédio;
- d.) Para as fachadas: F08/F12, (sombreadas), aplicar entre a primeira e a segunda demãos de tinta látex acrílica, duas demãos de impermeabilizante acrílico. Como referência podem ser citados produtos do tipo VEDALAJE da FUSECOLOR/VIAPOL.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

OBS.:

- executar as pinturas das fachadas em dias onde a temperatura do substrato esteja compreendida entre 10° e 40°C e a umidade relativa UR < 80%. Evitar dias com chuva intensa e com ação direta de ventos fortes.
- proceder as diluições, respeitadas as proporções e procedimentos indicados na embalagem ou conforme a indicação do fabricante, além de observar as recomendações de homogeneização da tinta antes de proceder à aplicação.
- observar as condições de segurança dos operários para execução dos serviços como também a existência de proteção nas superfícies adjacentes não destinadas á pintura e proteção contra respingos.

10.6. Comentários finais

Conforme levantamento efetuado e os comentários do Parecer Técnico, concluiu-se que o sistema de revestimento externo da edificação em estudo encontra-se em avançado estado de deterioração, decorrente da falta de projeto, da inexistência de plano de manutenção preventiva, agravado pelo decurso de tempo e pelo uso normal da edificação.

No pavimento térreo foram identificadas trincas típicas de recalque (com inclinação de 45°) que podem ter sido ocasionadas em função de alteração das características originais do solo, as quais precisam ser avaliadas (investigadas) através da monitoração das mesmas, e por meio de aberturas nos pisos e alvenarias (investigações destrutivas).

De forma a balizar os trabalhos de recuperação a serem efetuados no edifício, recomenda-se a seguinte ordem de prioridade (partindo-se dos problemas mais críticos para os de menor importância), que deverão ser implantados, de imediato:

- 1º) Recuperação das fachadas.
- 2º) Recomendações de manutenção: efetuar lavagem bi-anual das fachadas com empresas especializadas e usar detergente líquido neutro. Observa-se que esse período poderá ser ajustado através da realização de inspeção predial que se recomenda seja realizada dentro de um ano, no máximo, permitindo a arrecadação de valores para realização dos itens acima recomendados.

10.7. Encerramento

No encerramento, são consignadas a quantidade de folhas que compuseram o Parecer Técnico, seguidos dos anexos que são relacionados e juntados no final do corpo do trabalho.

Uma amostra do relatório fotográfico será inserido no item 10.8 do presente trabalho, com caráter ilustrativo. A planta das fachadas com o resultado do ensaio de percussão, está juntada no item 10.9.

10.8. Relatório fotográfico

No relatório fotográfico do presente trabalho são apresentadas apenas algumas fotos do Parecer Técnico, a título de ilustração.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA



Foto 1 – Vista geral das Fachadas F08, à esquerda em primeiro plano, indicada pela seta e da Fachada F10 onde se localizam as janelas. Observa-se a incidência de focos de Bolor/Fungos.



Foto 2 – Detalhe da Fachada F08 mostrando um ângulo mais aproximado com indicação da presença de Bolor Fungos



Foto 3 – Detalhe da fachada 12, indicada pela seta no ponto onde pode ser visualizada a incidência de foco de Bolor/Fungos

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA



Foto 4 – Detalhe da fachada 11, indicada pela seta no ponto onde pode ser visualizada a incidência de foco de Bolor/Fungos.



Foto 6 – Detalhe da fachada 06, onde pode ser visualizada a incidência de focos de Bolor/Fungos.



Foto 5 – Detalhe da fachada 09, onde pode ser visualizada a incidência de focos de Bolor/Fungos.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA



Foto 7 – Detalhe do oficial cordista durante os trabalhos de mapeamento na fachada F12



Foto 8 – Detalhe do deslocamento em placas (Desplacamento): perda de aderência com a base, na fachada F12, nas imediações do 1º/2º pavimento



Foto 9 – Detalhe do deslocamento em placas (Desplacamento): devido à corrosão da armadura na fachada F11, nas imediações do 2º pavimento.



Foto 10 – Detalhe do deslocamento em placas (Desplacamento): devido à corrosão da armadura na fachada F09, nas imediações do 4º pavimento.



Foto 11 – Fissuras em alvenarias devido a sobrecargas concentradas, na Fachada F04, na altura do 2º pavimento.



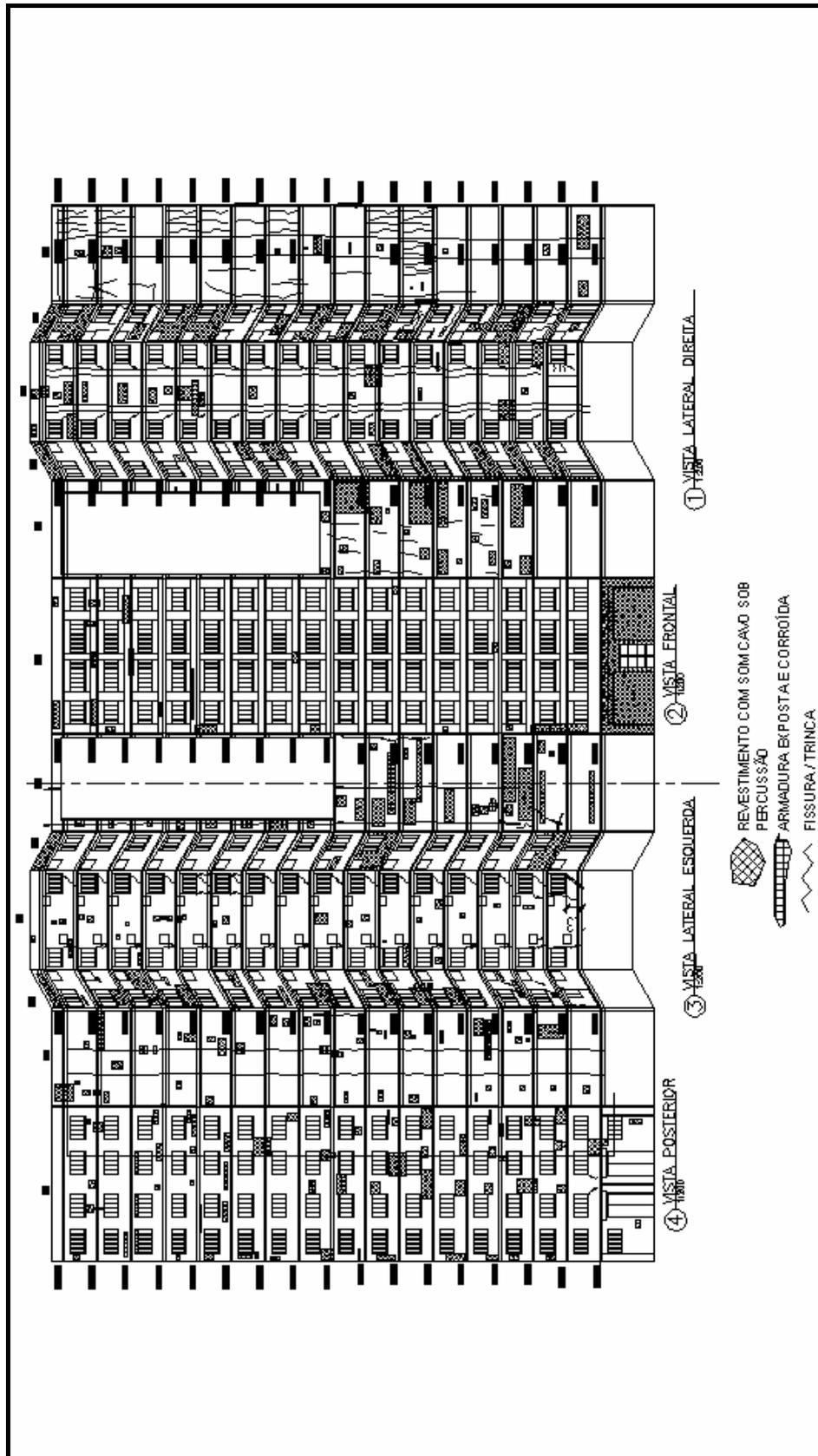
Foto 12 – Detalhe das fissuras em alvenarias devido a sobrecargas concentradas, mostradas na foto anterior.

10.9. Esquemas das fachadas: ensaio de percussão

Nesse item consta (Figura 21) um esquema das fachadas com resultados da inspeção realizada.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

Figura 21 – Esquema de fachada com resultados da inspeção realizada



11. CONCLUSÕES

O método proposto foi aplicado a um estudo de caso. A utilização das fichas de vistoria das fachadas mostrou-se importante como roteiro de trabalho, elemento facilitador na organização e coleta de dados para a equipe de trabalho que envolveu diversos profissionais: a) engenheiros na direção dos trabalhos e elaboração do parecer técnico; b) arquiteta, na elaboração das plantas e mapeamento das fachadas; c) oficial cordista, na prospecção das fachadas.

Apesar do método proposto ter sido aplicado em edifício antigo, com mais de 40 anos, o estudo de caso revelou-se pertinente ao auxiliar os técnicos no levantamento dos dados e informações sobre a edificação, na realização das investigações por ocasião das vistorias e na elaboração do parecer técnico.

Como resultado do estudo de caso pode ser comprovada a negligência com que a manutenção da edificação é tratada, possivelmente porque o usuário não tem incorporado à sua cultura a utilização regular desse procedimento de valorização e preservação das edificações. Não foi identificada a existência de plano de manutenção, na edificação. A manutenção é realizada de forma sistemática apenas em: elevadores, bombas, interfone e antena, além da rotina em relação à varrição e lavagem dos pisos.

Em relação à pintura das fachadas, a manutenção no caso estudado foi realizada em média a cada sete anos, nos últimos vinte anos. Considerando-se a região central onde se localiza a edificação, podendo ser associada a uma atmosfera de grau de agressividade de moderada a intensa, em relação à deterioração imposta às superfícies pintadas das fachadas, a manutenção pode ser considerada inadequada, deficiente, pela própria constatação do estado de conservação da envoltória da edificação.

Também pode ser comprovada a deficiência de registros técnicos da construção pela inexistência de plantas, memoriais, relatórios de inspeções ou qualquer outro documento relativo à fase construtiva e também da fase de uso da edificação.

Espera-se que esse trabalho possa auxiliar os técnicos em geral, os peritos e os assistentes técnicos na elaboração de documentos técnicos sobre pinturas látex de fachadas, ao apresentar primeiramente uma abordagem teórica sobre tintas e noções de desempenho. Além disso, apresenta fundamentos práticos do processo construtivo desde a concepção do projeto até abordar a importante questão da manutenção na fase pós-obra. O trabalho também associa deficiências identificáveis nas fases do processo construtivo, relacionando-as à incidência de manifestações patológicas, favorecendo o estabelecimento do diagnóstico e a determinação das origens dos danos.

12. RECOMENDAÇÕES

Documentos técnicos devem ser elaborados para diagnosticar com precisão as manifestações patológicas, portanto, os técnicos e profissionais das áreas envolvidas, além dos intervenientes no processo da construção civil precisam dispor de ferramentas e procedimentos sistematizados para que possam formular seus trabalhos.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA

O desenvolvimento de métodos de investigação de manifestações patológicas dos sistemas construtivos vem evoluindo, entretanto, precisa ser ampliado e estendido para análise de sistemas inovadores que têm surgido no mercado da construção civil brasileira.

Recomenda-se que o método proposto no presente trabalho seja divulgada no meio técnico, para que possa ser adaptado para outras regiões e também aprimorado, sem prejuízo do conteúdo até então desenvolvido.

O método precisa ser aplicado em edifícios mais novos, recém pintados que apresentem manifestações patológicas e em outros empreendimentos para ser efetivamente validado.

13. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674 – Manutenção de edificações – Procedimento.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1999, 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11003 – Tintas – Determinação da aderência.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1990, 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13245 – Execução de pinturas em edificações não industriais.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1995, 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005, 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996, 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752 – Perícias de engenharia na construção civil.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996, 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1998, 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14940 – Tintas para construção civil – Método para avaliação do desempenho de tintas para edificações não industriais – Determinação da resistência à abrasão úmida.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14941 – Tintas para construção civil – Determinação da resistência de tintas, vernizes e complementos ao crescimento de fungos em placas Petri.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003, 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15077 – Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de**

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

tintas para edificações não industriais – Determinação da cor e da diferença de cor por instrumental. Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15078 – Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais – Determinação da resistência à abrasão úmida sem pasta abrasiva, é indicado para avaliação da lavabilidade.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15079 – Tintas para construção civil – Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais – Tinta látex econômica nas cores claras.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15299 – Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais – Determinação de brilho.** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **02:136.01-001/1 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1 – Requisitos gerais (Projeto de norma).** Rio de Janeiro, R.J.: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005, 41p.

BAUER, E. **Recomendações para prevenção da penetração de chuva em fachadas, com o objetivo de aumentar a vida útil de seus componentes.** in: Anais Seminário sobre Manutenção de edifícios – Escolas postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral, Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988, p.52-64.

BONIN, L. C. **Manutenção de edifícios uma revisão conceitual.** in Anais Seminário sobre manutenção de edifícios – Escolas postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral, Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988, p.1-31.

CINCOTTO, M.A. **Patologias das argamassas de revestimento.** São Paulo, S.P.: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1989, 13p. (Publicação IPT/SP 1801).

FAZENDA, J.M.R. **Aplicações arquitetônicas.** in Tintas e vernizes – Ciência e tecnologia, São Paulo, S.P.: ABARFATI, 2.ed, 1995, p.855-879.

GOMIDE, T. L. F.; PUJADAS, F. Z. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P. **Técnicas de manutenção e inspeção predial – Conceitos, metodologias, aspectos práticos e normas técnicas comentadas.** São Paulo, S.P.: Editora Pini, 1ª ed, 2006, 200p.

GOMIDE, T.L.F. **Manutenção predial.** in artigo técnico, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2006, 4p. (www.ibape-sp.com.br).

GRANDISKI, P. **Aspectos técnico-legais polêmicos envolvendo a atividade da construção civil – Capítulo V – Manual do proprietário.** in Curso compacto de perícias em edificações, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2003. p.v-1 / v-21.

HELENE, P.R.L. **Manual para reforço e proteção de estruturas de concreto.** São Paulo, S.P.: Editora Pini, 2ª ed, 2002, 213p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

ENGENHARIA- DE SÃO PAULO. **Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE**, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2002, 41p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA- DE SÃO PAULO. **Norma básica para perícias de engenharia do IBAPE/SP**, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2002, 27p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA- DE SÃO PAULO. **Norma de inspeção predial**, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2003, 31p.

JOHN, V.M. **Avaliação da durabilidade de materiais componentes e edificações – Emprego do índice de degradação**. Porto Alegre, R.S.: Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987, 115p.

KAIRALLA *et al* – **Processo de fabricação**. in Tintas e vernizes – Ciência e tecnologia, São Paulo, S.P.: ABARFATI, 2.ed, 1995, p.789-850.

LARA *et al*. **Inspeção Predial – Check-up Predial: Guia da boa manutenção**. São Paulo, S.P.: Leud, 1ª ed, 2005, 247p.

LAURIA, F.; et. Al. **A pintura na manutenção de edifícios**. São Paulo, S.P.: Monografia de curso de pós-graduação – FAAP e IBAPE/SP, 2002, 100p.

LORDSLEEM Jr., A.C. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. São Paulo, 1997. 174p. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MEIRELLES, H.L. **Direito de construir**. São Paulo, S.P.: Malheiros Editora, 9ª ed, 2005, 480p.

MESEGUER, A.G. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo, S.P.: Sinduscon/SP, 1ª ed, 1991, 179p.

PICCHI, F. A. **A metodologia de avaliação da durabilidade e o seu papel na garantia de qualidade das construções**. in II Simpósio Nacional de Materiais de Construção, São Paulo, SP: POLI-USP-PCC, Out.1988.p. 131-143.

PONTES, A.C.M. **Metodologia para elaboração do laudo pericial de defeitos em revestimentos de argamassa**. São Paulo, S.P.: Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia, Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2002, 73p.

SABATTINI, F.H. **Tecnologia de execução de revestimento de argamassa**. São Paulo, SP: In 13º Simpósio de Aplicação da Tecnologia do Concreto – SIMPATICON, 1990. 32p.

SAHADE, R.F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenarias de vedação**. São Paulo, SP: Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia, Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2005, 188p.

SELMO, S.M.S. **Materiais, projeto, execução e manutenção com vistas a Inspeção Predial**. in apostila do Curso Avançado de Perícias em Revestimentos de Argamassa, São Paulo, S.P.: IBAPE/SP, 2002, p.3-151.

SILVA, J. M. da **Caracterização de tintas látex para construção civil: diagnóstico de mercado do estado de São Paulo**. São Paulo, S.P.:

**XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/BA**

Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia, Universidade de São Paulo, 2005, 202p.

SPRINGER, R.R. **Metodologia para Realização de Prova Pericial de Defeitos da Impermeabilização em Edificações**. São Paulo, S.P.: Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia, Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2005, 143p.

TINTAS CORAL – Catálogo (www.tintas.coral.com.br) – acesso em 2004, 2005 e 2006.

TINTAS EUCATEX – Catálogo (www.eucatex.com.br) – acesso em 2004, 2005 e 2006.

TINTAS RENNER – Catálogo (www.renner.com.br) – acesso em 2004, 2005 e 2006.

TINTAS SUVINIL – Catálogo (www.suvinil.com.br) – acesso em 2004, 2005 e 2006.

UEMOTO, K.L. **Avaliação da durabilidade**. in II Simpósio Nacional de Materiais de Construção, São Paulo, SP: POLI-USP-PCC, Out.1988.p. 123-128.

UEMOTO, K.L. ; HEHL, W.C. **Avaliação do desempenho de pintura**. São Paulo, S.P.: In: Tecnologia das edificações, Editora Pini, 1ª ed, 1988, p.225-228.

UEMOTO, K.L. **A pintura na manutenção de edifícios**. in: Tecnologia das edificações, São Paulo, S.P.: Editora Pini, 1ª ed, 1988, p.615-618.

UEMOTO, K.L. ; AGOPYAN, V. **Durabilidade de revestimentos à base de polímeros**. in Workshop – Durabilidade nas Construções, São Leopoldo, RS.: UNISINOS, Jun./Jul.1997.p. 55-63.

UEMOTO, K.L. **Patologia: danos causados por eflorescência**. in: Tecnologia das edificações, São Paulo, S.P.: Editora Pini, 1ª ed, 1988, p.561-564.

UEMOTO, K.L. **Problemas de pintura na construção civil**. in: Tecnologia das edificações, São Paulo, S.P.: Editora Pini, 1ª ed, 1988, p.589-592.

UEMOTO, K.L. **Projeto, execução e inspeção de pinturas**. São Paulo, S.P.: Editora O Nome da Rosa, 1ª ed, 2002, 101p.