

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**MARCOS FELIPE GOMES RICOMINI
THAYS DE AZEVEDO RIBEIRO PINTO**

**ESTUDO SOBRE A PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
REVESTIMENTOS DE FACHADA**

Santos – SP

1º Semestre/2016

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**MARCOS FELIPE GOMES RICOMINI
THAYS DE AZEVEDO RIBEIRO PINTO**

**ESTUDO SOBRE A PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
REVESTIMENTOS DE FACHADA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do título de graduado à Faculdade
de Engenharia Civil da Universidade Santa
Cecília, sob a orientação do Professor Me.
Orlando Carlos Batista Damin.**

Santos – SP

1º Semestre/2016

**MARCOS FELIPE GOMES RICOMINI
THAYS DE AZEVEDO RIBEIRO PINTO**

**ESTUDO SOBRE A PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
REVESTIMENTOS DE FACHADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de graduação à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Santa Cecília.

Data da aprovação: ___/___/___

Nota: _____

Banca Examinadora

Prof.

Prof.

Prof.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus que nos deu serenidade e sabedoria para continuarmos, aos nossos pais e a toda nossa família que, com muito apoio e paciência nos auxiliaram e acreditaram em nós, nos dando forças para seguir essa caminhada. Nosso muito obrigado a todos vocês.

.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor e orientador Orlando Carlos Batista Damin pela paciência e dedicação na nossa orientação, e principalmente incentivo para tornar possível a conclusão desta monografia.

Agradecemos também a Universidade Santa Cecília e a todos os professores desta graduação, que foram tão importantes na nossa vida acadêmica ao longo dessa jornada e contribuíram para finalizar mais essa etapa em nossas vidas com sucesso.

Aos nossos amigos e colegas, pelas alegrias e tristezas partilhadas, pelo incentivo e apoios constantes.

RESUMO

O trabalho consistiu em um estudo sobre a prevenção de manifestações patológicas em revestimentos de fachada. Nosso objetivo foi estudar as prevenções necessárias para evitar retrabalhos e gastos extras, indo além daquele estipulado pela obra. Abordamos também, o direito dos clientes com relação a manutenção do empreendimento pós obra. Como metodologia para elaboração do trabalho, foi utilizado somente material bibliográfico. Através das pesquisas realizadas durante o trabalho, foi constatado que para a prevenção ou diminuição das possíveis manifestações patológicas nos revestimentos de fachada, devem ser seguidas medidas essenciais de acordo com suas fases: como a definição e especificação da qualidade do revestimento (Fase do Projeto); investimentos em treinamento e equipamentos aos operários não devem ser dispensados (Fase de Execução); a manutenção periódica seguindo o manual de Uso e Manutenção é o que irá garantir maior vida útil e a melhor qualidade do revestimento (Fase de Manutenção). Essas três fases em conjunto trazem uma maior segurança ao usuário, em relação ao processo executivo da fachada, as responsabilidades da empresa, ficando o usuário dessa maneira ciente de seus direitos.

Palavras-chave: Patologia; Construção; Fachada; Revestimento.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Manifestações patológicas nos revestimentos argamassados.....	27
Tabela 2: Manifestações patológicas nos revestimentos cerâmicos.....	28
Tabela 3: Manifestações patológicas nos revestimentos de pintura.....	28
Tabela 4: Prazos e garantias para os revestimentos de fachada.....	32
Tabela 5: Exemplos de modelo para elaboração do programada de manutenção preventiva de revestimentos de fachada em hipótese.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porcentagens de falhas apresentadas nos revestimentos de fachada em edifícios de Brasília.....	14
Figura 2: Gráfico Vida útil do Revestimento – Desempenho x Tempo.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. JUSTIFICATIVA.....	11
1.2. HIPÓTESE	12
1.2. OBJETIVO	12
1.3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	12
2. DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1. REVESTIMENTOS	13
2.2. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS MAIS COMUNS NOS REVESTIMENTOS DE FACHADA.....	13
2.3. ANOMALIAS DECORRENTES DOS MATERIAIS.....	15
2.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DAS ARGAMASSAS.....	16
2.4.1 DESCOLAMENTOS.....	16
2.4.2 DESCOLAMENTOS POR EMPOLAMENTO.....	17
2.4.3 DESCOLAMENTOS EM PLACAS.....	17
2.4.4 DESLOCAMENTOS COM PULVERULÊNCIAS OU ARGAMASSAS FRIÁVEIS.....	18
2.4.5 TRINCAS E FISSURAS.....	19
2.4.6 VESÍCULAS.....	20
2.4.7 MANCHAS.....	21
2.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	21
2.5.1 DESCOLAMENTOS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	22
2.5.2 GRETAMENTO.....	22
2.5.3 EFLORESCÊNCIAS.....	22
2.5.4 DETEORIOÇÃO DE JUNTAS.....	23
2.6 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS DE PINTURA.....	24
2.6.1 FISSURAS NAS PINTURAS.....	24
2.6.2 BOLHAS OU EMPOLAMENTO.....	25
2.6.3 DESCASCAMENTOS.....	25
2.6.4 EFLORESCÊNCIA.....	25

2.6.5 SAPONIFICAÇÃO.....	26
2.6.6 DESAGREGAMENTO.....	26
2.6.7. MANCHAS.....	26
3. RECOMENDAÇÕES PARA REPAROS.....	27
4. DIREITOS E RESPONSABILIDADES.....	29
4.1. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DA CONSTRUTORA OU INCORPORADORA.....	29
4.2 DIREITOS DO USUÁRIO.....	30
4.2.1 OBRIGAÇÕES DO USUÁRIO.....	30
5. RESULTADOS.....	31
5.1 METODOS DE PREVENÇÃO.....	31
5.2 PRAZOS DE GARANTIAS.....	32
5.3 MANUTENÇÃO.....	33
5.3.1 PLANO DE MANUTENÇÃO.....	34
5.4 CUSTOS DE MANUTENÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA.....	36
6. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	38
7. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	39
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho procurou salientar a importância da prevenção das manifestações patológicas em revestimentos de fachada, determinando as suas principais irregularidades, os métodos de reparo e a importância da manutenção.

Como parte do contexto, foi abordado os direitos e responsabilidades da prestadora e do usuário, os custos de manutenção e os prazos de garantia, informando a importância da prevenção para maior durabilidade dos revestimentos de fachada, o menor custo de manutenção e a segurança dos seus usuários.

Segundo a NBR 7200 (1998), a etapa de execução do revestimento é a principal responsável por fenômenos patológicos observados posteriormente nas fachadas, relacionados a aspectos estéticos e as funções de proteção e isolamento.

De acordo com Bauer (2011), podem ocorrer diversos problemas nos revestimentos, causados por deficiências no projeto, emprego de materiais inadequados, mão de obra despreparada, desconhecimento de normas técnicas ou manutenção.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema surgiu, devido à grande ocorrência de inúmeros problemas patológicos que comumente apresentam-se nos revestimentos de fachada, muitas vezes, ocasionados pela má execução na obra. A carência de profissionais capacitados em diagnosticar o tipo de problema e a forma mais correta de tratá-lo, agrava a situação. Portanto, este projeto foi um meio de alertar, minimizar retrabalhos e garantir uma maior durabilidade nos revestimentos de fachada.

1.2 HIPÓTESES

Será somente a má execução, o principal causador das manifestações patológicas que acontecem nas fachadas?

Quais os métodos mais conhecidos para prevenir as manutenções nos revestimentos?

1.3. OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi pesquisar os estudos relacionados a manifestações patológicas dos revestimentos em fachada, conhecer a importância da prevenção e os problemas mais comuns, os processos de recuperação, os direitos do usuário, os prazos de responsabilidades da empresa e os custos de manutenção.

1.4. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia aplicada ao estudo foi através de pesquisas em material bibliográfico, que apresentassem as formas de manifestações patológicas mais comuns nos revestimentos de fachada, a prevenção ou diminuição dessas manifestações, os prazos de responsabilidades e os custos relacionados a manutenção. Como base bibliográfica foram utilizadas as normas brasileiras NBR 7200(1998), NBR 13755(1996), NBR 5674 (2012), e NBR 15575 (2013), NBR 14037 (2014); revistas técnicas e publicações especializadas em revestimentos de fachadas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REVESTIMENTOS

Os revestimentos têm como principais objetivos dar um aspecto agradável às alvenarias e estruturas, proteger a edificação das intempéries, minimizar a degradação dos materiais de construção e promover a segurança e o conforto dos usuários. Qualquer avaria nos revestimentos gera insatisfação dos usuários, além de custos para recuperação de possíveis danos à edificação (CAPORRINO, 2015, p.36).

2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS MAIS COMUNS NOS REVESTIMENTOS DE FACHADA

As manifestações patológicas que ocorrem nas fachadas e se apresentam em diferentes formas em uma edificação, podem desenvolver-se por diversos fatores: falta de um projeto adequado, mão de obra desqualificada, a qualidade do material utilizado, a falta de conferência nos processos de execução, a não utilização de normas técnicas ou o próprio desconhecimento delas. (BAUER, 2011).

Para Bauer (2011), as manifestações patológicas mais comuns em revestimento de fachada são:

- Revestimentos Argamassados:** fungos, bolor, vesículas, deslocamentos e fissuras;
- Revestimentos Cerâmicos:** destacamentos de placas, gretamento e fissuras, eflorecências e deterioração das juntas;
- Revestimentos de Pintura:** deslocamento da pintura, bolhas, descascamento, desagregamento, manchas e fungos.

De acordo com artigo Patologias mais Correntes nas Fachadas de Edifícios em Brasília, que estudou as manifestações ocorridas em cinco edifícios, a região mais suscetível a incidência de anomalias nos revestimentos de fachada são as áreas em torno das esquadrias, através da degeneração ou a falta de material de rejunte na adjacência da esquadria, faz com que a água infiltre gerando uma série de manifestações, essas falhas são comuns em 30% dos edifícios estudados. Em 26% dos edifícios estudados a incidência de anomalias vem da região onde há paredes contínuas sendo bastante significativo a ocorrência de descolamentos e deslocamento de placas cerâmicas. (Bauer, E. 2010).

A figura 2 representa as porcentagens e a legenda das regiões com maior índice de manifestações patológicas:

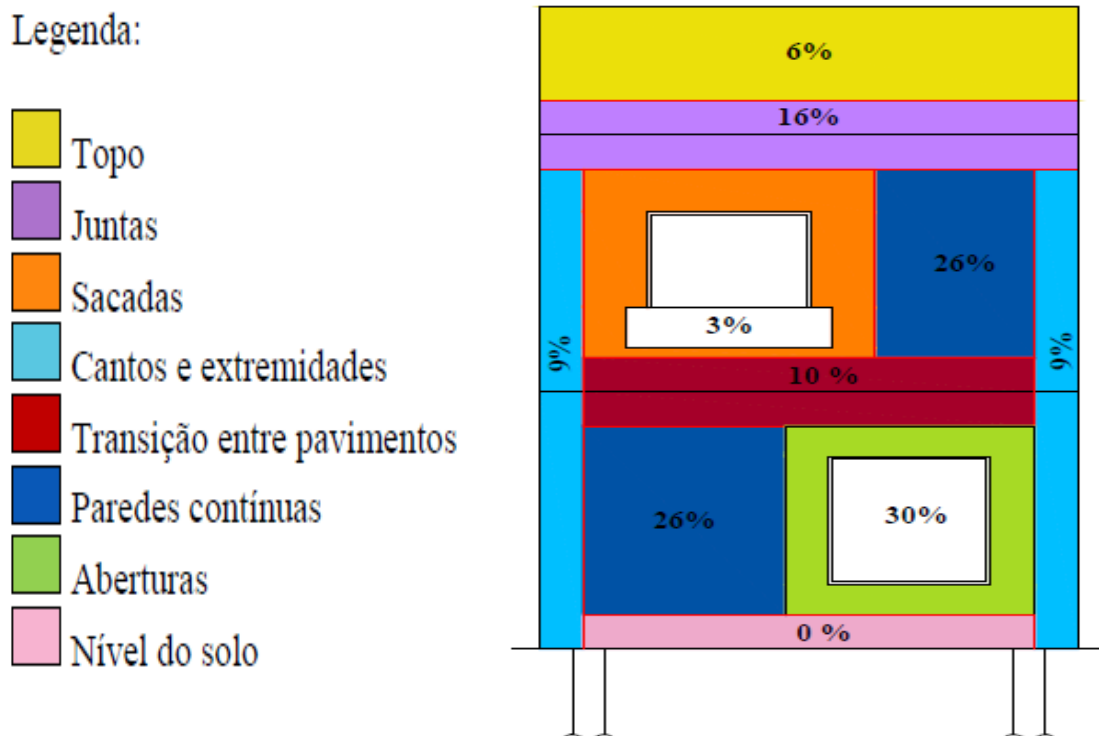


Figura 2: Porcentagens de falhas apresentadas nos revestimentos de fachada em edifícios de Brasília (Fonte: http://www.apfac.pt/congresso2010/comunicacoes/Paper%2013_2010.pdf)

2.3. ANOMALIAS DECORRENTES DOS MATERIAIS

Os materiais utilizados nos revestimentos de fachada são divididos e indicados por: agregados (areia), aglomerantes (cal, cimento), assim como a cerâmica e a tinta. A má qualidade desses materiais está atrelado as anomalias mais frequentes apontadas nesse estudo, conforme visto em trabalho acadêmico publicado em <http://demilito.com.br/10-patologia%20dos%20revest-rev.pdf>.

O agregado natural areia, um dos elementos indispensáveis na preparação das argamassas, podem conter diversas impurezas causando anomalias no revestimento. Areias contendo argila, pirita, mica, concreções ferruginosas e material orgânico podem causar anomalias na argamassa (CAPORRINO, 2015).

Ainda para Caporrino (2015), os aglomerantes cal e cimento, também tem sua parcela nas falhas apresentadas nos revestimentos.

Para Bauer (2011) o excesso de cal nas argamassas podem gerar descolamentos; a sua não hidratação devido à má execução cria aumento de volume e expansão da massa, devido também à presença de óxido de magnésio não hidratado.

“Argamassas mistas com excesso de cimento na composição também poderão apresentar problemas de deslocamento.” (BAUER, 2011, p. 903).

Nas argamassas com maior teor de cimento e, conseqüentemente, maior limite de resistência, as tensões vão se acumulando e a ruptura, quando ocorre, é na forma de microfissuras, muito prejudiciais ao revestimento. Por outro lado, nas argamassas cuja ligações internas são menos resistentes, as tensões são dissipadas na forma de microfissuras não prejudiciais. (CAPORRINO, 2015).

Além das argamassas, as placas cerâmicas podem conter anomalias intrínsecas, que se formam no processo de fabricação da peça. O excesso de umidade no processo de queima do material cerâmico forma defeitos que se apresentam após o revestimento ser assentado, podendo ser em meses ou anos. Isso ocorre quando a peça cerâmica absorve o vapor gerado pela umidade natural, fazendo com que ela se expanda. (BAUER, 2011).

O limite de expansão por umidade efetiva, visando evitar problemas de descolamentos das placas cerâmicas, embora não esteja especificado, é recomendado na NBR 13818 como de 0,6 mm/m ou 0,06%. (NBR 13818 apud BAUER, 2011, p. 949).

Algumas das anomalias dos revestimentos de pintura que se apresentam na fachada são decorrentes da qualidade do material. Podendo ser através de tintas com baixa resistência a radiação solar, baixa flexibilidade, baixa resistência a álcalis, que faz com que apareçam bolhas no revestimento; baixa resistência a agentes biológicos (bolor, fungos); e cura muito rápido do revestimento de pintura podendo produzir enrugamentos.

2.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DAS ARGAMASSAS

“As argamassas são a mistura de um ou mais aglomerantes, agregados miúdos e água, proporcionando capacidade de endurecimento e aderência.” (CAPORRINO, 2015, p. 36). Suas principais funções são a de proteger a edificação, diminuir o desgaste dos materiais, proporcionar a segurança dos usuários e dar melhor aspecto estético. (CAPORRINO, 2015)

2.4.1 Descolamentos

Os descolamentos ocorrem pela separação de uma ou mais camadas dos revestimentos argamassados da base (alvenaria), podendo ser isolado, em um determinado ponto da fachada ou se estender por toda alvenaria. Pode manifestar-se através do aumento de volume em placas (empolamento), ou com pulverulências (pó, poeira). (BAUER, 2011).

2.4.2 Descolamentos por empolamento

Para Bauer (2011) e Caporrino (2015), o descolamento por empolamento, (aumento de volume da massa) ocorre geralmente através do reboco que se destaca do emboço formando bolhas, cujo o diâmetro aumenta progressivamente. A infiltração de umidade e a presença de óxido de magnésio não hidratado também pode produzir esse descolamento.

No caso de argamassas mistas, o fenômeno da expansão aumenta consideravelmente, sendo devido a causas mecânicas, principalmente porque as argamassas contendo cimento Portland são muito mais rígidas e neste caso a expansão causa desagregação da argamassa, enquanto que em argamassas menos rígidas parte da expansão é passível de acomodação. (BAUER, 2011, p. 904).

2.4.3 Descolamentos em placas

Nos descolamentos em placas, a ruptura ocorre na ligação da base (alvenaria) com o emboço e o reboco. A placa apresenta-se endurecida, quebrando com dificuldade. Mas, pode também quebrar com facilidade, em ambos os casos. Sob precursão o revestimento apresenta som cavo (BAUER, 2011).

As anomalias podem ser causadas pelos materiais empregados no revestimento. As argamassas ricas em aglomerantes, endurecem as placas. Já argamassas magras não possuem a aglutinação adequada com a alvenaria e a mica, sua aderência é ruim e em contínuo contato com a base provoca descolamentos em placas. (CAPPORINO 2015).

Para Caporrino (2015), devem-se tomar alguns cuidados quando a superfície de contato do chapisco for lisa (estrutura em concreto); é importante a aplicação de argamassas colantes para que ocorra a aderência do emboço na base; a limpeza da mesma, também é considerável, já que a superfície da base pode haver sinais de

desmoldantes que contêm óleos em sua composição e que em contato direto com a argamassa ficam sem aderência.

A aderência do revestimento está relacionada com o grau de absorção da base, que propicia a microancoragem, e com a rugosidade superficial, que contribui para a macroancoragem. A base do revestimento com elevada absorção, exceto parede de bloco de concreto, deve ser pré-molhada. Deve-se fazer aplicação prévia de argamassa de chapisco, quando a superfície a revestir for parcial ou totalmente não absorvente (de pouca aderência) ou quando a base não apresentar rugosidade superficial. (NBR 7200,1998, p.5).

Para Bauer (2011), a espessura da massa também contribui para o deslocamento. Há ocorrências em várias obras de revestimentos de argamassa com espessura iguais a 10 cm.

Quando a espessura do revestimento for superior a 4 cm, recomenda-se a utilização de telas fixadas com pinos à base, cravados com pistola apropriada, com espaçamentos de 40 cm, caso seja utilizada tela tipo estuque, e de 60 cm, caso seja utilizada tela eletrosoldada, com diâmetro de 2 mm. (BAUER, 2011, p. 905).

Existem outros fatores que influenciam na formação de anomalias, como a variação de temperatura, que interfere na aderência do revestimento junto a base, podendo ocorrer cisalhamento e descolamentos. (CAPORRINO, 2015).

2.4.4 Descolamentos com pulverulências ou argamassas friáveis

Os descolamentos com pulverulências ou argamassas friáveis podem ser analisados através de simples conferência. Ao pressionar a argamassa manualmente ocorre esfrelamento, que reduz a pó a argamassa tornando-a friável, indicando descolamento com pulverulência (BAUER, 2011).

“Uma das principais causas do problema corresponde ao tempo insuficiente de carbonatação da cal existente na argamassa, principalmente quando se aplica pintura sobre o revestimento em intervalo inferior a 30 dias” (BAUER, 2011, p.905).

Segundo Caporrino (2015), a quantidade de finos, de agregados e aglomerantes podem gerar pulverulências. O excesso de agregados finos gera uma absorção maior de água, que anula parcialmente a ação dos aglomerantes. Já o excesso de aglomerantes faz com que somente parte deles se tenha sua função ligante.

Em caso de argamassas com aglomerantes hidráulicos, cal hidratada e cimento Portland, a falta de umedecer a base antes da aplicação da argamassa ajuda a gerar os descolamentos. As causas podem ser a perda de água ao pressionar o revestimento, fazendo com que não ocorra uma perfeita hidratação do aglomerante hidráulico. Isto acontece também quando não é seguido as especificações do fabricante em relação fator água/massa semi-prontas, com dosagens superiores ou a não observação do prazo de validade do material. (BAUER, 2011).

Uma argamassa deverá ser utilizada antes que decorra intervalo de tempo superior ao prazo de início de pega do cimento empregado, que é da ordem de duas horas e meia. Muitas vezes as argamassas mistas com cimento são preparadas de modo inadequado e são deixadas em repouso, “curtindo”, antes de sua aplicação como se fossem argamassas de cal e areia, comprometendo a porção aglomerante hidráulico. (BAUER, 2011, p. 906).

2.4.5 Trincas e fissuras

As fissuras e trincas são manifestação patológicas que ocorrem através de tensões criadas nos materiais, quando as cargas solicitantes são maiores que as resistentes e a forma de alivia-las é por intermédio destas anomalias. (<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>)

Nas argamassas de revestimento a incidência de fissuras, sem que haja movimentação ou fissuração da

base (estrutura em concreto, alvenaria), ocorre devido a fatores relativos à execução do revestimento argamassado, solicitações higrotérmicas, e principalmente por retração hidráulica da argamassa. (BAUER, 2011, p. 915).

Esse tipo de anomalia decorre de fatores próprios, como a utilização de argamassas ricas em aglomerantes, a proporção de finos e a quantidade de água de amolgamento. Outros fatores também podem agregar para esse tipo de anomalia, como a resistência da argamassa na aderência junto a base (alvenaria, concreto), a espessura da camada de argamassa, a não observância no tempo mínimo ou a prematura aplicação de outra camada sobre a base ou emboço, a perda de água devido a agentes atmosféricos e/ou a falta de hidratação do revestimento (BAUER, 2011). Para Caporrino (2015), a expansão dos revestimentos argamassados geram fissuras, que devido à falta de espaço, se rompem.

2.4.6 Vesículas

As vesículas surgem, geralmente, no emboço e são causadas por uma série de fatores como a existência de pedras de cal não completamente extintas, matérias orgânicas contidas nos agregados, torrões de argila dispersos na argamassa ou outras impurezas, como mica, pirita e torrões ferruginosos. (BAUER, 2011, p. 920).

Segundo Caporrino (2015), existem várias formas de apresentação destas anomalias. A hidratação lenta da cal causa dilatação no revestimento, causando a formação da vesícula com parte interior branco. Bauer (2011), aponta que este fenômeno pode-se apresentar dentro de um prazo de 3 meses.

As vesículas com a cor preta na parte interna são decorrentes da presença de pirita ou matéria orgânica no agregado, areia. A deterioração do material estranho da areia na argamassa causa expansão do mesmo e a coloração preta típica destes dois tipos de componentes. (CAPORRINO, 2015, p. 83).

Para Bauer (2011), torrões de argila contidos nos revestimentos argamassados retêm umidade, aumentando seu volume. A anomalia se apresenta no processo de

cura da argamassa, fazendo com que os torrões voltem ao estado original e conseqüentemente formem-se vesículas. Ainda segundo Bauer (2011), essas manifestações patológicas também acontecem devido a materiais contendo compostos de ferro. O armazenamento do agregado areia, está ligado a apresentação deste tipo de composto, que dependendo do local em que é armazenado entra em contato com diversas impurezas, gerando posteriormente essas anomalias.

2.4.7 Manchas

Para os autores Bauer (2011) e Caporrino (2015), as manchas apresentadas nos revestimentos argamassados são decorrentes principalmente de ação da umidade excessiva e de microrganismos que provocam o surgimento de algas e mofo. Por consequência, podemos visualizar nas fachadas com esse tipo de anomalia manchas esverdeadas ou de cor marrom, deixando um aspecto nada agradável no ponto de vista estético.

Segundo Caporrino (2015), fachadas que estão constantemente expostas a um fluxo constante de água são mais propensas a apresentarem manchas em decorrência da umidade. Outro fator que ligado a esse tipo de manifestação patológica é a presença de sais solúveis nos componentes da alvenaria.

A falta de exposição da argamassa ao sol em locais confinados sem ventilação também podem gerar esse tipo de anomalia.

2.5. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS

O revestimento cerâmico, assim como os revestimentos de argamassa e pintura, tem como função proteger e isolar a fachada contra infiltrações. Evitando desgastes dos materiais e proporcionando uma aparência estética agradável para a edificação e o usuário. (NBR 13755, 1996; BAUER, 2011).

2.5.1 Deslocamentos em revestimentos cerâmicos

Os descolamentos em revestimentos cerâmicos “são caracterizados pela a perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou argamassa colante, quando as tensões ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço. (<http://demilito.com.br/10-patologia%20dos%20revest-rev.pdf>).

Algumas das causas de deslocamentos de placas cerâmicas estão ligados a falta de junta de movimentação; falha em projeto; má aderência no contato do emboço e o tardo da placa cerâmica; infiltração de umidade, sendo na junta, devido ao rejunte mal aplicado ou ausência dele; na execução do revestimento sobre base recém executada não atendendo as especificações da norma quanto ao prazo mínimo de cura; a mão de obra despreparada e a não utilização de normas técnicas também são fatores importantes para o aparecimento destas anomalias. (BAUER, 2011).

2.5.2 Gretamento

Para Bauer (2011), este tipo de manifestação abrange em fissuras capilares na superfície cerâmica e podem ser causadas por tensões geradas na peça pela exposição a condições variadas de temperatura.

“Se o revestimento foi assentado corretamente e exposto a condições normais de uso, considera-se que o fenômeno é intrínseco da peça cerâmica. No entanto, às vezes pode ser favorecido pelo assentamento inadequado.” (BAUER, 2011, p. 914).

2.5.3 Eflorescências

Para Bauer (2011), as eflorescências são anomalias que se manifestam através de manchas esbranquiçadas sobre a superfície cerâmica, causadas principalmente

por solubilidade da água. Boa parte dos casos de surgimento de eflorescência acontece devido à passagem da água por fissuras na interface entre rejunte e bordas da placa. A aderência à borda e capacidade de deformação são propriedades que devem ser exigidas da argamassa (<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/116/artigo287385-4.aspx>).

“Os sais em contato com a água se diluem e são transportados para a superfície externa, onde, em contato com o ar, se solidificam, causando os depósitos de pó branco”. (CAPORRINO, 2015, p. 93)

As eflorescências é causada por três fatores de igual importância: teor de sais solúveis existentes nos materiais ou componentes, a presença de água e a pressão hidrostática necessária para que a solução migre para a superfície. As três condições deve existir concomitantemente, pois, caso uma delas seja eliminada, não ocorrerá o fenômeno. (BAUER, 2011, p. 921)

2.5.4 Deterioração das juntas

Segundo a NBR 13755 (1996) e Bauer (2011), a junta é o espaço entre materiais diferentes, sendo regular entre peças cerâmicas. Nas fachadas, tem sua como principal função aliviar as tensões geradas por movimentações da alvenaria ou do próprio revestimento. Isso ocorre devido a variações de temperatura ou deformação do concreto ao longo do tempo. Caporrino (2015), complementa que existem descolamentos que ocorrem nas juntas através do assentamento das peças cerâmicas, quando há infiltração por falta de calafetação.

Observa-se quando está ocorrendo uma deterioração das juntas na base, a:

- Perda de estanqueidade.
- Envelhecimento do material de preenchimento.

A perda de estanqueidade pode iniciar-se logo após a sua execução, pelo procedimento de limpeza inadequada (uso de ácidos e concentrados), que, somados aos atos de agentes atmosféricos agressivos e/ou solicitações mecânicas, podem causar fissuras.

As juntas rígidas, preenchimento com matérias a base de cimento, sofrem deterioração na presença de agentes agressivos (chuva ácida ou fissuras).

Quando os rejantes possuem uma quantidade grande de resinas, por ser de origem orgânica, podem envelhecer e perder a cor. (<http://demilito.com.br/10-patologia%20dos%20revest-rev.pdf>).

2.6 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS DE PINTURA

O revestimento de pintura consiste no acabamento final da fachada. É importante observar os detalhes do seu desenvolvimento para não gerar anomalias. O revestimento possui função estética, dando um aspecto de estética positivo à edificação. Mas, sua principal função assim como o revestimento de fachada, é a de proteger a superfície da base de ações da chuva, atmosféricos, isolamento térmico e controlar a luminosidade. (<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=5&Cod=1704> e <http://www.infoescola.com/curiosidades/pintura-na-construcao-civil/>)

2.6.1 Fissuras nas pinturas

As causas relacionadas as fissuras nas pinturas estão ligadas ao uso de vernizes base epóxi em revestimentos de fachada, a não manutenção da camada de tinta, a sobreposição de tinta em locais com emendas ou a aplicação de poucas camadas sobre a superfície do reboco. (IBAPE-SP- instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, Inspeção Predial Check-up Predial: Guia da boa manutenção, 2005)

Para Ambrozewicz (2012), as fissuras também podem ocorrer por 3 situações:

- Tempo insuficiente de hidratação da cal antes da aplicação do reboco; ou;
- Camada muito grossa do reboco; ou;
- Excesso de cimento na mistura com a conseqüente retração.

2.6.2 Bolhas ou empolamento

As bolhas ou empolamentos “ocorrem normalmente em paredes com massa corrida PVA, se houver umidade.” (AMBROZEWICZ, 2012, p. 362).

O aparecimento de bolhas na pintura ocorre, quando o vapor de água do revestimento é baixo, e ainda há água presente no interior da parede. Outro fator que causa esse aparecimento, é quando se aplica uma nova tinta, e esta umedece a película da tinta anterior, fazendo com que a mesma dilate, ocasionando o aparecimento da dilatação. (AMBROZEWICZ, 2012).

2.6.3 Descascamentos

Os descascamentos ocorrem quando se utiliza látex sobre uma camada de pó; quando a primeira demão de látex não foi diluída convenientemente; ou quando ainda há excesso de poeira na superfície. Qualquer tinta aplicada sobre caiação (camada de pó), está sujeita a descascar-se rapidamente. (AMBROZEWICZ, 2012).

2.6.4 Eflorescências

São manchas esbranquiçadas que surgem, se a pintura for aplicada sobre reboco úmido. A secagem do reboco nasce pela eliminação de água sob forma de vapor, que arrasta o hidróxido de cálcio do interior para a superfície, onde se deposita, causando a mancha. (AMBROZEWICZ, 2012, p. 361)

Mesmo após a cura completa do reboco podem ocorrer infiltrações. Portanto, é necessário verificar também a impermeabilização. (AMBROZEWICZ, 2012)

2.6.5 Saponificação

São manchas com aspecto pegajoso podendo até ocorrer óleo. Causada pela alcalinidade natural da cal, do cimento e do reboco que, na presença da umidade reage com acidez característica de alguns tipos de resina. (AMBROZEWICZ,2012, pg. 362)

A saponificação é o estágio seguinte da eflorescência, se não tratadas. E apresenta-se através de manchas na superfície pintada. Em tintas PVA provoca descascamento; e em tintas esmaltes e tintas a óleo, ocorre pelo retardamento indefinido da secagem.

2.6.6 Desagregamento

Desagregamento “é o esfarelamento que ocorre quando a tinta foi aplicada sobre o reboco não totalmente curado.” (AMBROZEWICZ,2012, pg.361).

Quando acontece o desagregamento ocorre a destruição da pintura, que se esfarela, destacando-se da superfície juntamente com partes de reboco.

2.6.7. Manchas

“As manchas podem se apresentar com colorações diferenciadas, como marrom, verde e preta. Os revestimentos frequentemente estão sujeitos à ação da umidade e de microrganismos quais provocam o surgimento de algas e mofo, e o conseqüente aparecimento de manchas pretas e verdes. As manchas marrons, geralmente, ocorrem devido a ferrugem”. (<http://187.17.2.135/orse/esp/ES00134.pdf>, p.15)

3. RECOMENDAÇÕES PARA REPAROS

A possibilidade de reparo é função do tipo e extensão do dano existente. Os danos nem sempre aparecem em toda a edificação, mas comumente localizados em pontos onde o fenômeno que os originou é mais favorecido. Nestes casos, a tendência do usuário é executar pequenos reparos, sem a preocupação com a causa. Em consequência, o fenômeno alastra-se progressivamente, às vezes por um longo tempo, solicitando um reparo constante, talvez antieconômico se comparado a uma execução completa. (<http://demilito.com.br/10-patologia%20dos%20revest-rev.pdf>).

Na tabela 1, 2 e 3, apresenta-se os possíveis reparos para as manifestações citadas no capítulo anterior:

Tabela 1: Reparos de manifestações patológicas nos revestimentos argamassados

Manifestações	Reparos
Descolamento por empolamento	Renovação da pintura; Renovação da camada de reboco.
Descolamento em placas	Renovação do revestimento: - apicoamento da base; - eliminação da base hidrófuga; - aplicação de chapisco ou outro artifício para melhoria da aderência.
Descolamento por pulverulências ou argamassas friáveis	Renovação da camada de reboco.
Trincas e fissuras	Renovação do revestimento; Renovação da pintura; Renovação do revestimento após hidratação completa da cal da argamassa de assentamento; A solução a adotar é função da intensidade da reação expansiva.
Vesículas	Renovação da camada de reboco; Eliminação da infiltração da umidade.
Manchas	Eliminação da infiltração da umidade; Secagem do revestimento; Escovamento da superfície; Reparo do revestimento quando pulverulento; Eliminação da infiltração da umidade; Lavagem com solução de hipoclorito; Reparo do revestimento quando pulverulento.

Fonte: Adaptado de <http://demilito.com.br/10-Patologia%20dos%20revest-rev.pdf> ; (CAPORRINO, 2015))

Tabela 2: Reparos de manifestações patológicas nos revestimentos cerâmicos

Manifestações	Reparos
Descolamento de placas cerâmicas	É muito trabalhosa e cara a recuperação desta patologia. A solução é a troca do revestimento;
Greteamento	Após o aparecimento do defeito seu reparo é somente através de troca do revestimento cerâmico;
Eflorescências	Renovação do revestimento;
Deterioração de Juntas	Renovação das Juntas;

(Fonte: Adaptado de <http://demilito.com.br/10-Patologia%20dos%20revest-rev.pdf>;(CAPORRINO, 2015); (BAUER, 2011); (Revista Recuperar, set. / Out., 1995))

Tabela 3: Reparos de manifestações patológicas nos revestimentos de pintura

Manifestações	Reparos
Empolamento	Lixar, escovar ou executar a remoção total ou parcial do revestimento; Após verificação do grau de degradação da base, e se for necessário (apresentar fissuras, fendas, podridão, etc.) deverá proceder-se à sua reparação e preparação da superfície;
Descascamento	Após secar, lixar as partes afetadas removendo as imperfeições, buscando nivelar a superfície e repintar conforme especificação técnica
Bolhas	Dependendo do tamanho das bolhas, essas poderão baixar por meio de um exaustor. Caso isso não ocorra, a correção deverá ser feita através da remoção/raspagem das partes afetadas; Após isso, recomenda-se aplicar uma demão de algum tipo de fundo reparador de parede, corrigir as imperfeições com massa corrida e aplicar a tinta.
Eflorescências	Antes de iniciar o procedimento deve-se verificar se há presença de infiltrações na superfície; Deve-se raspar e escovar a área afetada (em alguns casos pode ser necessário refazer o reboco, se for o caso, deve-se aguardar a nova cura, que leva 28 dias
Saponificação	Em tinta látex, recomenda-se raspar, escovar ou lixar a superfície, eliminando as partes soltas ou mal aderidas;
Manchas	EM CASO DE MOFO: Necessário identificar e tratar a área na qual ele se originou; Verificar a existência de infiltrações ou vazamentos e corrigi-las, caso haja, já que favorecem a formação de mofo.; OUTRAS MANCHAS : Necessária a limpeza da superfície com uma solução de água com 10% de amoníaco ou com algum tipo de detergente com base dessa substância;
Fissuras	Com uma espátula desgastar as duas partes da fissura, tirar as partes soltas ou a soltarem-se e limpar as fissuras com um pincel; Aplicar uma massa reparadora apropriada com uma espátula; Após secagem de a massa e lixar toda a área onde foi aplicada a massa, com uma lixa fina;
Desagregamento	Raspe e escove todas as partes soltas das paredes. Refaça parte de reboco e aguardar a cura de 28 dias. Lixe e limpe bem toda a superfície até eliminação total da poeira. Se você deixar pó, podem surgir bolhas em sua pintura.

(Fonte: adaptado de <http://www.tintasepintura.pt/como-reparar-fissuras/>, <http://www.futuratintas.com.br/dicas-uteis/preparacao-de-superficies/desagregamento/desagregamento/> e Trabalho de Patologia em Pinturas, Centro Universitário do Vale do IPOJUCA – CARUARU – 2014.)

4. DIREITOS E RESPONSABILIDADES

4.1 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DA CONSTRUTORA OU INCORPORADORA

Ao construtor ou incorporador cabe elaborar o manual de uso, o e manutenção, ou documento similar, conforme 3.26, atendendo à ABNT NBR 14037. O manual deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso. Deve também ser elaborado o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio.

O manual de uso, operação e manutenção da edificação (3.26) deve atender ao disposto na ABNT NBR 14037, com explicitação pelo menos dos prazos de garantia aplicáveis ao caso, previstos pelo construtor ou pelo incorporador, e citados no Anexo D. (NBR 15575-1, 2013, p. 12-13).

Segundo art. 39 do Código de Defesa do Consumidor perante a lei nº 8.884/94 “é vetado ao fornecedor de produtos ou serviços”:

Inciso VIII - “colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – (Conmetro).”

A construtora ou incorporadora fica isenta de qualquer responsabilidade, caso o usuário faça modificações que prejudiquem o desempenho e a durabilidade original entregue pelos responsáveis pela obra (NBR 15575-1, 2013).

4.2. DIREITOS DOS USUÁRIOS

Os direitos do usuário estão prescritos no art. 12 do Código de Defesa do Consumidor, que estabelece que a construtora e/ou incorporadora que executou o serviço, fica responsável independente da autoria ou não, à reparação de danos gerados por usuários, decorrentes de, deficiência de projeto, fabricação, construção, montagem de seus produtos, à falta de informações ou a inexistência delas sobre sua aplicação e seus riscos.

Está previsto no Código Civil nos art. 615 e 616 que “concluída a obra de acordo com o ajuste, ou o costume do lugar, o dono é obrigado a recebê-la. Poderá, porém, rejeitá-la, se o empreiteiro se afastou das instruções recebidas e dos planos dados, ou das regras técnicas em trabalhos de tal natureza.”

“No caso da segunda parte do artigo antecedente, pode quem encomendou a obra, em vez de rejeitá-la, recebê-la com abatimento no preço.”

4.2.1 Obrigações do usuário

Para que os direitos sejam assegurados “ao usuário ou seu preposto cabe realizar a manutenção, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 5674 e o manual de uso, operação e manutenção, ou documento similar (ver 3.26).” (NBR 15575-1, 2013, p.13).

As anomalias provocadas por falhas na manutenção ou inexistência delas podem causar acidentes e riscos a integridade física dos usuários; A responsabilidade recai sobre o usuário e síndico, conforme consta na lei nº 1348 do Código Civil que segundo inciso V compete ao síndico “diligenciar a conservação e a guarda das partes comuns e zelar pela prestação dos serviços que interessem aos possuidores”.

5. RESULTADOS

5.1 METODOS DE PREVENÇÃO

A utilização de procedimentos e rotinas de manutenção, aliada a um planejamento estratégico de gestão dos imóveis, garante além de um bom funcionamento dos sistemas, uma sobrevida aos mesmos e uma valorização imobiliária. (IBAPE/SP, 2005, p. 51).

Para Bauer (2011), algumas medidas podem ser adotadas para diminuição e/ou prevenção das manifestações patológicas comumente nos revestimentos de fachada:

- **Recomendações na Fase do Projeto:**

Deverá ser definida e especificada a qualidade desejada do revestimento: exigências funcionais de estética, estabilidade, permeabilidade à água, durabilidade e manutenção.

- **Recomendações na Fase de Execução:**

Elaboração prévia de cadernos de encargos, contendo Normas, especificações técnicas e procedimentos; qualificação e treinamento dos operários; equipamentos e ferramentas adequadas.

- **Recomendações na Fase de Manutenção:**

Especificar o material a ser usado. O desempenho de um revestimento está diretamente relacionado à vida útil dos materiais que o constituem, de acordo com as condições de uso, exposição e agressividade do meio. Portanto, faz-se necessária a elaboração de um Manual de Uso e Manutenção.

5.2 PRAZOS DE GARANTIA

Todo serviço executado deve atender ao prazo de garantia estipulado por norma e apontado no manual de uso e manutenção, tendo em vista a integridade da construção dentro do tempo proposto no projeto. (NBR 15575-1, 2013)

O manual de uso, operação e manutenção da edificação (3.26) deve atender ao disposto na ABNT NBR 14037, com explicitação pelo menos dos prazos de garantia aplicáveis ao caso, previstos pelo construtor ou pelo incorporador, e citados no Anexo D. (NBR 15575-1, 2013, p. 12-13).

“A contagem dos prazos de garantia indicados [...] inicia-se a partir da expedição do “Habite-se” ou “Auto de Conclusão”, ou outro documento legal que ateste a conclusão das obras”. (NBR 15575-1, 2013, p. 58).

Segundo NBR 15575-1 (2013), os prazos e garantias recomendados e indicados na tabela 4 para os revestimentos de fachada são:

Tabela 4: Prazos e garantias para os revestimentos de fachada

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendada			
	Um ano	Dois anos	Três anos	Cinco anos
Revestimentos de parede externos em argamassas		Fissuras	Estanqueidade de fachadas	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes em azulejo/ cerâmica/ pastinha		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas	
Pintura externa		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento.		
Selantes, componentes de juntas e rejuntas	Aderência			
NOTA: Recomenda-se que quaisquer falhas perceptíveis visualmente, como riscos, lascas, trincas, etc., sejam explicitadas no termo de garantia				

(Fonte: Adaptado de NBR 15575-1, 2013)

A durabilidade do edifício e de seus sistemas é um requisito econômico do usuário, pois está diretamente associado ao custo global do bem imóvel. A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de atender às funções que lhe foram atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional. O período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender aos requisitos do usuário preestabelecidos é denominado vida útil. (NBR 15575-1, 2013, p. 31).

A NBR 15575-1 (2013), prevê que seja elaborado pelo projetista a vida útil do projeto (VUP), estimando serviços e procedimentos que mantenham o desempenho mínimo estabelecido por normas, sendo elas brasileiras ou internacionais.

5.3 MANUTENÇÃO

A manutenção de edificações é um tema cuja importância supere, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento quando a edificação é entregue e entra em uso. (NBR 5674:2012, pg. VI)

Entre os principais procedimentos referentes à manutenção predial, destacam-se:

- **Manutenção corretiva:** é aquela que ocorre após o aparecimento da anomalia (não planejada), ou seja, quando é necessária uma intervenção imediata, para não ocasionar interrupção nos serviços;
- **Manutenção preventiva:** ocorre quando há uma prevenção nos serviços que estão em andamento. Há também a preventiva detectiva, que foi desenvolvida para detectar falhas que estão ocultas, mas aparecerão no futuro.

(Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/145/artigo286584-1.aspx>)

5.3.1 Planos de manutenção

O responsável pela edificação deve elaborar um programa de manutenção preventiva (manual), que irá ser utilizado para o bom funcionamento da edificação. A execução correta do programa de manutenção é essencial para a prevenção das futuras anomalias. (NBR 14037, 2014).

Segundo NBR 14037 (2014), o Manual de Uso deve:

- Informar aos proprietários as funções técnicas da edificação;
- Detalhar formas de manutenção imperativas, o uso de equipamentos, visando promover a durabilidade dos componentes da edificação;
- Ser didático, auto-explicativo, de fácil entendimento referente a todos os procedimentos de manutenção e uso;
- Informar sobre a importância e prevenção de falhas decorrentes de inexistência de manutenção ou a má execução de suas etapas, auxiliando para que seja atingido a vida útil de projeto (VUP).

As manutenções devem ser realizadas exatamente como constará nesse manual, que virá a ser fornecido pela incorporação ou pela construtora, a fim de impedir a progressão das anomalias patológicas, principalmente nos casos de manutenção corretiva. (NBR 15575-4, 2013).

A NBR 5674 (2012), no seu anexo A, sugere modelos a serem adotados para elaboração do manual de manutenção preventiva. Na tabela 5, estão demonstrados exemplos de períodos de manutenção dos revestimentos de fachada.

Tabela 5 – Exemplos de modelo para elaboração do programada de manutenção preventiva de revestimentos de fachada em hipótese.

Periodicidade	Sistema	Elemento / componente	Atividade	Responsável
A cada um ano	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstruir os rejuntamentos externos das paredes, peitoris e outros elementos.	Equipe de manutenção local/ empresa capacitada
	Revestimentos de parede	Paredes externas / fachada	Verificar a integridade e reconstruir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ empresa especializada
A cada três anos	Fachada	Efetuar lavagem; Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção; Atender as prescrições do relatório ou laudo de inspeção.	Equipe de manutenção local/ empresa especializada	

(Fonte: Adaptado de NBR 5674, 2012)

“O programa de manutenção deve considerar projetos, memoriais, orientação dos fornecedores e manual de uso, operação e manutenção, além de características específicas dos serviços”. (NBR 5674, 2012, p. VI).

Os serviços executados na edificação devem ter sua vida útil de projeto igual ou maior aos períodos que constam na NBR 15575-1 (2013). E devem passar sempre pela manutenção preventiva e, quando necessário, pela manutenção corretiva, exatamente como consta no manual. (NBR 15575-4, 2013).

Segundo a NBR 15575-1 (2013), a figura 2, demonstra através do gráfico de desempenho e tempo, a importância da manutenção preventiva para a durabilidade da vida útil dos componentes da edificação.



Figura 2: Gráfico vida útil do revestimento - Desempenho x Tempo

(Fonte: <http://materialsandmateriais.blogspot.com.br/2013/01/como-alcancar-vida->)

A falta de manutenção preventiva na edificação compromete sua vida útil (VU), diminuindo a durabilidade de seus componentes; é importante que seja seguido corretamente os prazos de manutenção estabelecidos na vida útil de projeto (VUP) estipulados pela construtora ou incorporadora (NBR 5674, 2012).

É considerável o fato de que a verba destinada à manutenção predial, fica em torno de 1% (um por cento) ao ano do comparado ao custo total da edificação. (<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/145/artigo286584-1.aspx>)

5.4. CUSTOS DE MANUTENÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE FACHADA

É muito comum a falta de manutenção adequada dos edifícios, e isso é uma causa importante de patologias. Uma das principais razões disso é o seu custo, dificultando ou até mesmo impedindo os usuários de executarem. Daí a importância, quando da escolha dos materiais que serão utilizados no edifício, de levar em conta não só o custo de aquisição, mas também o custo de manutenção. Muitas vezes pode ser mais vantajoso gastar mais na obra, comprando materiais de maior durabilidade, e ter menos gasto com manutenção depois que a obra ficar pronta. (<http://construfacilrj.com.br/reforma-e-manutencao-predial/>)

O principal erro que consta no planejamento referente à manutenção predial é a falta da taxa condominial, que implica diretamente nas manutenções futuras. Portanto, é tão comum haver cobrança dessas taxas extras, logo após o quinto ano de entrega da edificação, (as construtoras ficam responsáveis pela manutenção da edificação, em média por 5 anos), para que se possa solucionar eventuais manifestações patológicas.

A maioria dessas manifestações são previsíveis como, por exemplo: retoque da pintura nas fachadas, porém, essa falha que ocorre no planejamento – referente a falta de previsão da verba de manutenção pode ser vista, em todos os novos empreendimentos que estão sendo entregues. A manutenção bem realizada, é sem

dúvidas, o segredo na redução do custo total a ser gasto. (<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/145/artigo286584-2.aspx>).

É muito usual, deixar-se de fazer manutenção predial, por se querer ter economia. Porém, essa “economia” não é real, afinal quando a patologia existente não é tratada, podem se gerar patologias muito mais caras e difíceis de serem reparadas. Mas, essa atitude muito usual e comum, pode estar ligada há falta de conhecimento e o descaso, como não fosse algo importante. (<http://construfacilrj.com.br/reforma-e-manutencao-predial/>)

Achar que manutenção é prejuízo no bolso, é não se importar com a segurança e saúde dos moradores e frequentadores. Afinal, a falta de manutenção predial impacta diretamente nesses pontos. (<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=33&Cod=1533>)

O sistema de manutenção deve possuir mecanismos capazes de prever os recursos financeiros necessários para a realização dos serviços de manutenção em período futuro definido. As previsões orçamentárias devem incluir uma reserva de recursos destinada à realização de serviços de manutenção corretiva. As previsões orçamentárias devem ser flexíveis, de modo a assimilar uma margem de erro em estimativas físicas, de custos. As previsões orçamentárias devem expressar claramente a relação custo x benefício dos serviços de manutenção, devendo constar em ata as deliberações sobre a realização ou não destas intervenções. (NBR 5674, 2012, p. 6)

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este estudo analisou as técnicas para prevenção das manifestações patológicas que ocorrem nos revestimentos de fachada. Através de conteúdo bibliográfico, podem-se perceber a importância da prevenção das anomalias estudadas.

Das falhas que manifestam-se nas fachadas, 30% estão nas áreas em torno das esquadrias, já 26%, em paredes contínuas com grande extensão de revestimento.

As manifestações patológicas mais comuns que ocorrem nas argamassas, cerâmicas e pinturas dos edifícios, são: bolor, vesículas, descolamentos, fissuras, gretamento, eflorescências, deterioração de juntas, bolhas, empolamento, descascamento, saponificação e manchas.

Como resposta as questões levantadas pela hipótese podemos constatar que as manifestações que ocorrem nas fachada não se resumem somente a má aplicação dos revestimentos, existem também falhas relacionadas aos materiais utilizados, a falta de fiscalização e conhecimento de normas técnicas.

O métodos mais conhecidos para prevenir as falhas nos revestimentos de fachada são por meio de três fases a saber: definição e especificação da qualidade do revestimento na fase de projeto; investimentos em treinamentos e equipamentos dos operários na fase de execução; e a responsabilidade na fase da manutenção periódica seguindo o manual de uso e manutenção.

Essas três fases juntas trazem uma maior segurança ao usuário, em relação ao processo executivo da fachada, as responsabilidades da empresa e os direitos e deveres do cliente junto a responsável pelo empreendimento.

O conhecimento das fases que constituem uma fachada podem prolongar a durabilidade e a qualidade da fachada, prevenir danos materiais e físicos ao proprietários, bem como, prejuízos financeiros para prestadora responsável pela obra.

7. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, pode se apontar:

- Pesquisar formas de fiscalização mais efetivas para execução de serviços de revestimento de fachada.
- Obrigatoriedade de testes e ensaios que determinem a resistência e a tração dos revestimentos.
- Implementação de relatório fotográfico pós obra durante o período de um ano, para verificação de possíveis falhas que possam ocorrer.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

AMBROZEWICZ, P. H. **Laporte Materiais de Construção**. São Paulo: PINI,2012

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de Edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, setembro 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, agosto 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755**: Execução de revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, dezembro 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos - Rio de Janeiro, novembro 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. 4ª Ed., Rio de Janeiro, julho 2013.

BAUER, L. A. **Falcão Materiais de Construção Civil**, vol. 2. Revisão técnica João Fernando Dias. Rio de Janeiro: LTC,2011

CAPORRINO, Cristina Furlan, **Patologia das anomalias em alvenarias e revestimentos argamassados**. São Paulo: Pini, 2015.

Código de Proteção e Defesa do Consumidor – Nova ed. Ver., atual. e ampl. Com **Decreto nº 2.191, de 20 de março de 1997** – Brasília: Ministério da Justiça, 2006.

IBAPE-SP- instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. São Paulo: Liv. Ed. Universitária de Direito,2005.

Amarelinha Tintas. Corrigindo Defeitos. Disponível em:<
<http://www.amarelinhatintas.com.br/corrigindo-defeitos/#menu>> Acesso em: 19 de
 Março de 2016.

Artigo Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimento de Fachada em Brasília
 - Sistematização da Incidência de Casos. Disponível em:
http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8932/1/2010_GiselleReisAntunes.pdf
 ≥Acesso em: 07 de Maio de 2016.

Barboza Natalia. Deslocamentos de placas cerâmicas em prédios novos geram
 prejuízo. Disponível em [http://construcaomercado.pini.com.br//negocios-
 incorporacao-construcao/178/descolamentos-de-placas-ceramicas-em-predios-
 novos-geram-prejuizo-e-370365-1.aspx](http://construcaomercado.pini.com.br//negocios-incorporacao-construcao/178/descolamentos-de-placas-ceramicas-em-predios-novos-geram-prejuizo-e-370365-1.aspx) Acesso em 07 de maio de 2016.

CORSINE, Rodnei. Fissuras ou Trincas. **Revista téchne**. Net, São Paulo, julho. 2010.
 Disponível em: [http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-
 se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx](http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx) Acesso em 28 fev. 2016.

CRISTINA, Paula. Desperdício encarece o valor da obra em até 30%. **DCI Online-SP**.
 São Paulo, julho, 2014. Disponível em:<[antigo.achixclip.com.br/noticia_pdf.kmf?
 noticia=26675600](http://antigo.achixclip.com.br/noticia_pdf.kmf?noticia=26675600)>. Acesso em: 24 de Abril de 2016.

Decreto nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm#art2044> Acesso em: 22
 março 2016.

Engenharia Civil. Empolamento. Disponível em:
<http://www.engenhariacivil.com/dicionario/empolamento>> Acesso em: 01 de
 Fevereiro de 2016.

FREITAS, Walber. Pintura na Construção Civil. Disponível
 em<<http://www.infoescola.com/curiosidades/pintura-na-construcao-civil/>>. Acesso
 em: 03 de Março de 2016.

Patologias mais comuns em revestimentos. Disponível em: <<http://demilito.com.br/10-Patologia%20dos%20revest-rev.pdf>> Acesso 09 set. 2015.

Patologias mais Correntes nas Fachadas de Edifícios em Brasília. Disponível em: <http://www.apfac.pt/congresso2010/comunicacoes/Paper%2013_2010.pdf> Acesso em 01 de Março de 2016

Redação do Fórum da Construção. Pintura na Construção Civil. IBDA. Disponível em: < <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=5&Cod=1704>> Acesso em: 18 de Março de 2016.