



CONTROLE DE QUALIDADE NOS REPAROS DAS FACHADAS DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL ATRAVÉS DAS FICHAS DE INSPEÇÃO DA QUALIDADE

LAMEZON, Marco Antonio de Aquino¹

RACHID, Ligia Eleodora Francovig²

RESUMO: As manifestações patológicas nas edificações podem surgir devido as intempéries ou por influência do homem, é necessário que estas sejam identificadas e que as ações de tratamento sejam planejadas para serem realizadas, visto o transtorno que podem causar no entorno e aos usuários. As manutenções preventivas devem ser realizadas, para que as correções sejam feitas, porém estas devem ser controladas, para que não se repitam as mesmas falhas no revestimento. Levando em conta estes fatos, o presente estudo trata-se de verificações e controle de qualidade na realização dos reparos nas fachadas. Foram utilizadas fichas de inspeção de serviços as quais documentam o processo de reparo das fachadas. Com o acompanhamento dos serviços, auxiliado pela utilização das fichas, foi possível verificar que as metodologias adotadas pela construtora conseguiram cumprir seu objetivo de garantir um revestimento de qualidade, tendo em vista que foram encontrados diversas manifestações patológicas nas novas fachadas e após as correções apontadas nas verificações não foi possível encontrar novas falhas.

PALAVRAS-CHAVE: Revestimento Argamassado. Reforma de Fachadas. Qualidade de Execução.

1. INTRODUÇÃO

Assim como o corpo humano, as edificações não estão livres do surgimento de doenças que podem causar problemas nas construções, prejudicando sua funcionalidade e durabilidade. Estas podem ser ocasionados em diversas etapas do processo construtivo, como falhas de projetos, especificações erradas e/ou qualidade dos materiais, falhas da mão de obra ou, ainda, decorrente de utilização e manutenção do empreendimento (VIEIRA, 2016).

Parissenti (2016), afirma que os descuidos na utilização e falta de manutenção predial causam danos às construções, levando a desabamentos, incêndios, quedas de marquises entre outros males, que ocasionam danos e riscos aos usuários. Esses casos podem ser evitados com inspeções prediais, com custos inferiores aos de intervenções e assim, garantem uma boa *performance*, segurança e conforto aos empreendimentos.

A inspeção predial passa a ser uma ferramenta essencial quando se trata de manutenção, pois é através dela que se consegue detectar e monitorar os problemas, tornando possível a

¹Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, Email: maalamezon@yahoo.com.br;

²Docente, Doutora em Engenharia de Produção, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR.



realização de manutenções e intervenções. De acordo com Rocha (2007), as manutenções prediais aumentam significativamente a vida útil da edificação, sendo de extrema importância não apenas por questões estéticas, mas de segurança.

Além disso, existem as infiltrações e danificações estruturais, falhas que deterioram a estética do edifício e podem levar a problemas mais graves. Nesse sentido, a realização de uma manutenção corretiva, que visa tratar de forma rápida esses danos, é de interesse tanto dos moradores da edificação quanto da vizinhança (MONACELLI, 2005).

Este trabalho justifica-se, portanto, na necessidade de ampliar as funções de proteção, estética e isolamento das fachadas de edifícios, tendo em vista que o surgimento de defeitos nas mesmas – como manchas, fissuras e deslocamentos – podem afetar a segurança dos usuários e dos pedestres em seu entorno.

Com essa pesquisa a questão a ser respondida é: como realizar a manutenção corretiva de uma fachada para garantir suas funções de proteção, estética e isolamento?

O estudo foi delimitado no acompanhamento da reforma das fachadas de um edifício, localizado no centro da cidade de Cascavel/PR. O edifício é residencial, a forma geométrica é poligonal irregular com 7 (sete) fachadas de 57 metros de altura cada uma. A reforma, que está em andamento, foi realizada por uma empresa com sede em Curitiba/PR e o autor deste trabalho faz acompanhamento da reforma utilizando as fichas de verificação dos serviços realizados. Estas fichas fazem parte do sistema de qualidade da empresa e possuem parâmetros que devem ser cumpridos na execução de cada uma das etapas realizadas.

O objetivo geral do trabalho foi verificar se os parâmetros que constam nas fichas de inspeção da qualidade estão sendo cumpridos, para que a durabilidade do acabamento seja maximizada, garantindo conforto e segurança.

Desse modo, foram definidos como objetivos específicos desse trabalho:

- a) Levantar as não conformidades durante a execução da reforma das fachadas com o uso das FIS;
- b) Descrever os métodos de correção para as não conformidades;
- c) Analisar se as correções estão de acordo com a FIS.



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo foram abordadas as propriedades das argamassas e suas possíveis falhas, os conceitos de durabilidade na construção civil, a importância de realizações de inspeções e manutenções prediais e, por fim, a gestão da qualidade na execução de processos.

2.1 DURABILIDADE

A ISO 15.686-1 (ABNT, 2011), prescreve que a durabilidade é a capacidade do produto de manter o desempenho para o qual foi concebido, garantindo o aproveitamento de todas as suas funções durante um período, conhecido como vida útil. A durabilidade nas edificações é, principalmente, associada a qualidade dos componentes, ao uso do edifício, aos entornos e as ações de manutenção. Essa norma traz que a vida útil do edifício, ou de parte dele, é o período de tempo após sua conclusão no qual é atingido ou excedido o desempenho exigido, desde que haja uma manutenção de rotina.

A vida útil de um produto pode, contudo, ser diminuída por agentes de degradação, que são todos os fatores que atuam sobre o edifício como água, vento e calor, afetando negativamente seu desempenho (RIBEIRO, 2010).

Segundo Raposo (2009), a previsão do tempo de vida útil de um material pode ser feita em métodos determinísticos ou probabilísticos. No método determinístico, leva-se em consideração a referência indicada pelo fabricante modificada pelo fator de construção, obtendo-se um valor indicativo da durabilidade. No método probabilístico leva-se em consideração as incertezas ocasionadas pela degradação e condições de serviço.

Para prever a vida útil de determinado produto podem, também, ser realizados ensaios de envelhecimento. Estes podem ser realizados em curta duração, com os agentes degradantes sendo acelerados, ou em longa duração, expondo os produtos a agentes naturais. Nos ensaios de longa duração são observados edifícios construídos com os mesmos materiais, objetivando determinar em tempo real a correlação dos agentes degradantes com a degradação do produto (RAPOSO, 2009).

Contudo, para que essa previsão tenha validade, leva-se em conta a realização de manutenções. Para saber que tipo de manutenção deve ser realizada há a importância de



concepção de um manual do proprietário, no qual deve ser especificada a periodicidade com a qual devem ser realizadas inspeções em cada componente da edificação (RIBEIRO, 2010).

2.2 INSPEÇÃO PREDIAL

O proprietário da edificação ou o síndico, no caso de condomínios, tem a responsabilidade de contratar serviços especializados para a realização da inspeção das construções conforme os prazos estipulados pelas construtoras. Esse procedimento é de extrema importância para verificar o estado atual da obra e, também, para realizar o diagnóstico de problemas futuros, minimizando prejuízos (PUJADAS, 2008).

De maneira simples, a inspeção predial é uma vistoria que visa avaliar o estado de conformidade de uma edificação mediante a exposição ambiental e humana. Nesta inspeção é feito o registro das não-conformidades, podendo ser registradas anomalias funcionais (problemas de uso), anomalias construtivas (problemas provenientes do período de construção) e falhas (não-conformidade decorrente da manutenção), e estas devem ser classificadas de acordo com sua gravidade e urgência (NEVES, 2009).

O autor ainda complementa que, após a inspeção é realizado um laudo técnico, no qual é feita uma análise clara e objetiva dos dados e documentos que devem expor as condições da edificação. Com este laudo é possível identificar os problemas existentes e quais as ações necessárias para a correção dos mesmos.

2.3 MANUTENÇÃO PREDIAL

Posterior a realização da inspeção, quando são identificados os problemas existentes na edificação, é necessário, para solucionar as falhas, que seja feita a manutenção predial. Dentro da manutenção predial existem três qualificações: preditiva, preventiva e corretiva (ROCHA, 2007).

A manutenção preditiva é uma manutenção planejada e periódica, que visa monitorar parâmetros que indicam o funcionamento de um equipamento ou elemento da edificação. É através dos dados adquiridos pela manutenção preditiva que são realizados os estudos de envelhecimento. Ela tem como objetivo apontar as ações de manutenção necessárias, melhorar a durabilidade e impedir o aumento de danos. A principal vantagem desta manutenção é



diminuir o custo das ações necessárias, além da diminuição de problemas na edificação (SOUZA, 2008).

Souza (2008), menciona que a manutenção preventiva também é planejada, e seu principal objetivo é prevenir falhas e diminuir a velocidade de desgaste dos elementos. É uma intervenção prevista para evitar o surgimento de problemas, e todas as suas etapas são bem definidas e planejadas. Alguns exemplos de manutenção preventiva são: a manutenção da pintura e da impermeabilização, que, por sua vez, impedem infiltrações.

A manutenção corretiva é a mais drástica das mencionadas anteriormente. Quando se chega à necessidade da mesma é porque uma das seguintes situações se concretiza: a identificação de uma falha que pode levar a um problema maior – sendo essa uma manutenção corretiva planejada, quando há tempo para se programar e planejar a intervenção –, ou a constatação de uma falha inesperada que precisa de uma ação imediata – neste caso, sendo uma manutenção corretiva não planejada, que pode deixar a edificação, ou partes dela, fora de funcionamento por apresentarem impedimentos de utilização ou riscos para os usuários (ROCHA, 2007).

Rocha (2007), ainda comenta que a manutenção corretiva não é vantajosa e é a mais onerosa entre as três, pois trata-se de uma intervenção de última hora em casos extremos, que poderiam ter sido evitados ou barateados com ações durante a utilização da edificação.

2.4 QUALIDADE NA EXECUÇÃO

Juran (1951), afirma que qualidade é a adequação ao uso, visando a satisfação das necessidades do cliente. Crosby (1979) postula qualidade como a conformidade às exigências, buscando um produto sem defeitos. Por fim, Deming (2000) considera que qualidade é o grau previsível de uniformização a um custo baixo, adequado às necessidades do mercado.

Qualidade é, de acordo com Silva (2009), sinônimo da procura contínua da melhoria em todas as vertentes, desde a política e estratégia da organização até seus indicadores financeiros, sendo aprovado pelos níveis de satisfação da gerência. Contudo, existem diferentes interpretações para o que é qualidade na prática e cada autor dá ênfase ao aspecto que vê como mais valioso.

No setor da construção civil a qualidade é uma exigência devido ao crescimento da conscientização dos clientes e à competitividade no mercado – encontrada pelos fabricantes de



materiais e pelas construtoras, que buscam garantir a qualidade de suas edificações e a boa relação com seus fornecedores e clientes – para tal, as empresas incorporaram o PQE – Plano da Qualidade do Empreendimento (MELHADO, 2003). Segundo o mesmo autor, a formulação do PQE deve definir a colaboração entre todos os indivíduos envolvidos na obra para a obtenção de objetivos pré-definidos, estabelecendo procedimentos e responsabilidades, promovendo meios para sua gestão e buscando maximizar a qualidade e a satisfação dos clientes.

A gestão da qualidade em uma empresa de construção civil deve estar atenta aos três problemas mais comuns que se manifestam: falhas ao longo do processo de produção (retrabalho, tempos ociosos de mão de obra e equipamento); falhas nos processos administrativos e gerenciais (compras com base no menor preço); e a falha na fase de pós-ocupação (patologias construtivas) (MELHADO, 2003).

Para minimizar os efeitos da não qualidade, o PQE insere nas construtoras a Ficha de Inspeção de Serviço. Essa ficha define itens e parâmetros que devem ser atingidos, seguindo a ordem cronológica das etapas de construção e o modo de fazer uma inspeção de qualidade, garantindo que o processo atinja o nível exigido (OLIVEIRA, 2013).

Conforme exigências do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h), os serviços executados devem ser obrigatoriamente monitorados e cada empresa deve elaborar a lista de serviços controlados, que afetam a qualidade do produto exigida pelo cliente. Com isso, tem-se a necessidade da elaboração de itens a serem inspecionados para cada um dos serviços, com seus devidos métodos de avaliação e níveis de aceitação, incluindo-se a contabilização de retrabalhos realizados (COELHO, 2014).

2.5 EXECUÇÃO DE FACHADAS DE EDIFÍCIOS

Quando se fala sobre revestimento para fachadas é necessário compreender que o mesmo é formado por múltiplas camadas: substrato, chapisco, emboço, camada de fixação e camada de acabamento. Temos ainda a capa exterior que pode conter placas cerâmicas, placas de pedras, entre outras, que são assentadas e rejuntadas com material adesivo ou argamassa (LIMA, 2019).

Quando se trata de revestimento cerâmico podem ocorrer problemas causados por intempéries naturais ou pelo homem. Como exemplo pode-se citar eflorescências, que ocorrem devido a entrada de água no agente adesivo. Também pode ocorrer vegetação parasitária entre



placas, manchas e descolorações causadas por agentes naturais (como o sol) e químicos (como produtos de limpeza utilizados para manutenção) (CALHEIROS, MOURA, 2019).

Quando se faz necessária a substituição do revestimento argamassado antigo afetado por manifestações patológicas deve-se ter o cuidado para que o novo revestimento não contribua para a degradação dos elementos e sim os proteja contra a ação de intempéries como água, vento e poluição. Outra qualidade importante a se observar é a durabilidade do material escolhido, de forma a prolongar a durabilidade do conjunto, evitando a necessidade de novas intervenções (CARASEK *et al.*, 2011).

Existem diversas maneiras de utilizar a argamassa, e esta pode ser adquirida industrializada ou preparada *in loco*. Contudo, nas argamassas preparadas *in loco*, é necessário prestar atenção aos agregados utilizados, com relação a estarem limpos de matéria vegetal, química e argila (CARASEK *et al.*, 2011).

Entretanto, quando utilizada argamassa de baixa procedência, ou de maneira errada, podem surgir disfunções no edifício. Como exemplos de manifestações patológicas existem os descolamentos (quedas de reboco), descolorações e manchas (perda da uniformidade da cor) e a mais comum entre elas, a fissuração. Esta é ocasionada por atuações de tensões nos materiais, seja de origem térmica ou de movimentação por esforços, ou por fatores relativos à execução do revestimento argamassado, principalmente a retração hidráulica da argamassa (MONTEIRO, 2008).

Para Margalha (2007), grande parte do controle de fissuras está na qualidade do preparo da argamassa. A relação apresentada pelo fornecedor de água/cimento deve ser estritamente respeitada, pois é ela que garante as propriedades do material. Características como consistência, trabalhabilidade, plasticidade, fluidez e resistência mecânica e de deformação, dependem diretamente da produção controlada.

Quando surgem irregularidades e patologias na fachada do edifício, é necessário que sejam realizadas intervenções para corrigir estas inconstâncias, visando sempre corrigi-las da maneira mais ágil e efetiva possível, para que sejam evitados acidentes e com o objetivo de causar a menor tribulação possível para os indivíduos que interagem com a construção (SANTOS, 2019).



2.6 TRATAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Após a identificação e classificação das manifestações patológicas deve ser iniciado o tratamento, e para cada tipo de patologia é adotada a forma de tratamento mais adequada. Oliveira e Silva (2014) apontam que na presença de eflorescência deve-se primeiramente realizar a limpeza do material com água de baixa pressão, removendo toda a cristalização formada antes de qualquer outro tratamento. Caso seja possível a identificação de sais não solúveis em água, é indicada a adoção de uma limpeza química com 10% de ácido clorídrico.

Já para as fissuras, os autores Oliveira e Silva (2014) recomendam a abertura da fissura em uma largura de 10 centímetros e profundidade de 1 centímetro, selando-a com mástique de poliuretano e realizando o preenchimento do rasgo com argamassa.

Já no caso de o revestimento apresentar destacamento em grande parte das fachadas a recomendação passa a ser mais onerosa, sendo necessária a remoção completa para realização de nova camada de argamassa. É indicado que antes de ser iniciada a execução do novo revestimento verifique-se também as condições do material onde será aplicado, para evitar que possíveis problemas na base danifiquem o novo revestimento (OLIVEIRA, SILVA, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA

A abordagem metodológica da pesquisa consistiu em uma análise bibliográfica e normativa, acompanhando a execução e fazendo uso de fichas de avaliação de qualidade, que contém procedimentos para a conferência dos serviços executados. Para a execução dos serviços de manutenção foram elaboradas, em colaboração com o departamento de qualidade da empresa e uma consultoria especializada, as fichas de inspeção, para garantir a conservação idealizada no projeto da reforma do edifício.

A obra analisada foi um edifício residencial no centro de Cascavel/PR. O edifício possui 17 pavimentos, com dois apartamentos por andar, contando, também, com duas áreas externas, um jardim na frente e um espaço com piscina e quiosque nos fundos.



3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O edifício foi construído há aproximadamente 20 anos, sua estrutura é em concreto armado convencional com alvenaria de vedação com blocos cerâmicos. O revestimento da fachada foi realizado com pastilha cerâmica assentada sobre argamassa convencional preparada *in loco*.

Tanto o revestimento cerâmico como o substrato, camada de argamassa, apresentaram deslocamento e no laudo pericial realizado foram identificados diversos pontos com som cavo no revestimento. Diversos pontos da fachada também apresentaram o surgimento de eflorescência.

A área interna de alguns apartamentos apresentou infiltrações causadas pelo deslocamento do revestimento da fachada, como resultado de intempéries como chuvas e ventos.

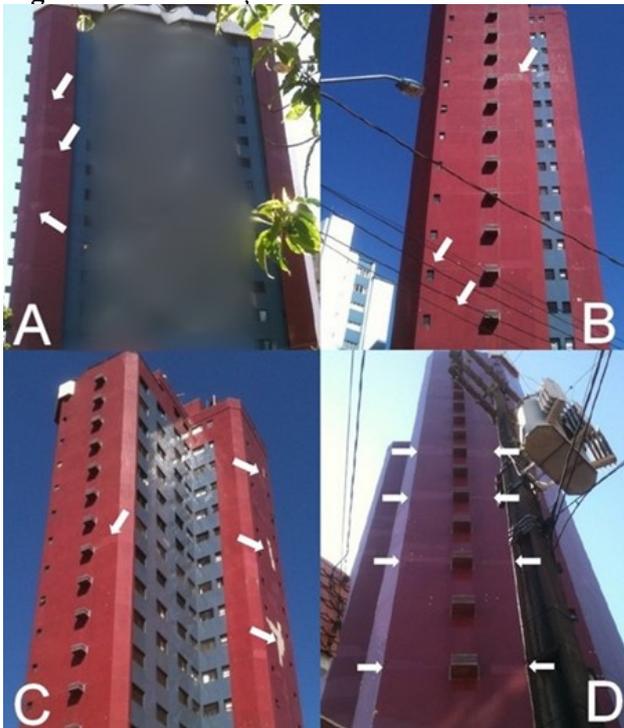
3.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se o laudo pericial que foi fornecido pela construtora para historiar a situação em que se encontravam as fachadas do edifício. Este laudo foi realizado por dois especialistas, um designado por um juiz e outro pela empresa executora, para determinar a situação real das fachadas revestidas com pastilhas cerâmicas. Nestes laudos foram levantados alguns quesitos que levaram ao início da manutenção corretiva.

A ausência de disciplina na execução de juntas de movimentação e a falta de estabilidade da camada do revestimento argamassado (emboço) foram as causas do desprendimento do conjunto emboço e pastilha cerâmica. A seguir estão apresentadas algumas imagens, retiradas do laudo, que ilustram a situação das fachadas do edifício antes do início dos reparos.

Como observa-se na Figura 1, algumas fachadas do edifício e as setas apontam os diversos pontos de coloração diferente, indicando onde havia sido realizada a troca parcial das pastilhas. Na Figura 1C há locais sem intervenção, mostrando grandes áreas de deslocamento e na parte D há repetição de ocorrência nas uniões entre vigas e paredes.

Figura 1: Visualização das fachadas.



Fonte: Laudo pericial, (2014).

A seguir está apresentada a Figura 2 que foi dividida em quatro partes estas imagens constam no laudo pericial.

Figura 2: Detalhes das fachadas.



Fonte: Laudo pericial, (2014).

As partes A e B da Figura 2 apresentam o local onde foram retiradas as pastilhas podendo ser visualizado o fracionamento da argamassa, o que provocou o descolamento do conjunto. Na parte C foram ilustrados os locais que apresentaram som cavo e percebeu-se que a camada de argamassa era irregular possuindo, também, uma diferenciação da tonalidade das argamassas aplicadas de um lado em relação ao outro, indicando uma possível falta de controle de qualidade do processo de fabricação das argamassas. Por fim, na parte D, o fenômeno da movimentação térmica que se repete em vários locais das fachadas, nestes locais haviam as infiltrações.

3.4 COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS DE COLETA

Para este trabalho foram verificadas as execuções dos serviços por inspeção visual e utilizando os parâmetros indicados nas Fichas de Inspeção de Serviços (FIS). O acompanhamento do serviço foi realizado entre os meses de agosto de 2019 e abril de 2020, determinando as não conformidades presentes na execução da manutenção corretiva.

Para a realização do trabalho foram utilizadas as fichas desenvolvidas pela empresa com aprovação da consultoria contratada pela construtora. O modelo apresentado na Figura 3 é uma FIS sobre o preparo da argamassa industrializada e foram observados 5 itens referentes às informações do fabricante.

Figura 3: FIS – Preparo da Argamassa.

Item	Método de verificação
Estocagem	Verificar se a estocagem está sendo feito em local coberto e pilhas de no máx. 10 sacos
Dosagem	Verificar se foi utilizado a quantidade de água especificada na embalagem da argamassa
Mistura	Verificar se estão misturando em velocidade baixa até alcançar a homogeneidade
Adição de água	Verificar se não foi adicionado água após a dosagem
Tempo de uso	Verificar se não estão utilizando a argamassa após o tempo de vencimento em aberto. (2h)

Fonte: Construtora, (2019).

O primeiro trata da estocagem do material, que não deve ultrapassar pilhas de 10 sacos; o segundo é a dosagem, que varia conforme o lote do material (cada embalagem traz a quantidade correta de água a ser utilizada no preparo); o terceiro aborda a mistura da argamassa, que deve ser realizada em velocidade baixa até o alcance da homogeneidade da massa.

O quarto item chama a atenção na quantidade de água que para garantir a qualidade da argamassa não pode ser adicionada após a dosagem inicial; no quinto e último item dessa ficha, deve se observar se a argamassa foi utilizada dentro do limite de tempo que é de duas horas.

A FIS apresentada na Figura 4, estabelece em 10 itens como deve ser o preparo da base após a demolição do revestimento antigo.

Figura 4: FIS – Preparo da base.

Item	Método de verificação	Conferência	Local: Data de Início:
Escovamento da estrutura	Verificar se a estrutura foi escovada e se a alvenaria está limpa, sem resíduos de argamassa.	Visual	
Falhas na estrutura	Verificar se as falhas encontradas no concreto foram tratadas e pontas de ferros cortadas e tratadas com tinta anticorrosiva	Visual	
Encunhamento	Verificar o preenchimento do vão do encunhamento e se não há presença de vazios	Visual	
Lavagem	Verificar se a estrutura e a alvenaria foram lavadas e não apresentam resíduos de desmoldante, poeira e outros materiais impregnados	Visual	
Chapisco em estrutura de concreto	Verificar se está sendo aplicado chapisco industrializado com desempenadeira de aço dentada, formando cordões	Visual - cordões alinhados	
Rugosidade do chapisco	Verificar com a mão se o chapisco apresenta-se rugoso.	Precisa sentir a rugosidade	
Resistência do chapisco	Verificar a resistência aplicando uma pressão com uma espátula ou prego. O chapisco deve estar firme e não desagregar.	Visual	
Absorção de água chapisco	Avaliar a absorção de água, lançando um pouco de água e observando a formação de bolhas de ar	Visual	
Taliscas	Verificar a espessura das taliscas ao longo do mapeamento com trena	Tolerância 2 mm	
Retirada das taliscas	Passar verificando a retirada das taliscas da edificação	Visual	

Fonte: Construtora (2019).

Dentre eles está o escovamento da estrutura, sendo que deve ser retirada pelo menos 60% da argamassa antiga pois uma retirada maior poderia resultar na destruição da alvenaria

de vedação. Outro item importante é a verificação da presença de pontas de ferros que deverão ser cortadas e tratadas com tinta anticorrosiva.

O encunhamento é um item que deve ser observado, pois se houver falhas no preenchimento futuramente poderá ter uma fissura que se tornará um ponto de infiltração. E, finalmente, antes da execução do lançamento da argamassa, de acordo com as boas práticas de execução, a superfície foi lavada para retirar poeira, partes soltas, graxas, entre outros materiais impregnados. A execução do chapisco industrializado deve ser realizada com desempenadeira dentada e na verificação os cordões formados devem ser alinhados, na análise da qualidade do chapisco é necessário usar o tato para sentir a rugosidade do material e lançar uma pequena quantidade de água para observar a formação de bolhas.

Na execução das taliscas a tolerância é de dois milímetros e é mapeada com trena. As novas taliscas serão realizadas utilizando partes do revestimento antigo como referência, porém, deverão ser removidos esses pontos de referência antes da execução do novo revestimento.

Na Figura 5, a FIS é para a execução do emboço, onde é inspecionada a colocação de telas nos encontros de alvenaria com estrutura e nas áreas das vergas e contravergas.

Figura 5: FIS – Emboço da fachada.

Item	Método de verificação	Conferência	Local: Data de Início:
Colocação de tela	Verificar se a tela foi colocada nos locais especificados pelo projeto	Visual	
Posicionamento de tela	Verificar se a posição da tela está correta na camada do emboço	Visual	
Telas na contraverga	Verificar a colocação de tela na contraverga dos 3 primeiros pavimentos e 3 últimos pavimentos	Visual	
Execução de juntas e frisos	Verificar se foi executada as juntas nos locais indicados no projeto	Visual	
Medidas das juntas/frisos	Verificar profundidade altura e perfil das juntas conforme projeto (10 mm e 20 mm)	Tolerância máx. 2 mm	
Nivelamento das juntas	Verificar com o auxílio de uma linha o alinhamento das juntas	Não há tolerância	
Requadro de janela	Verificar o acabamento do requadro, que não deve apresentar ressaltos, ondulações, buracos e fissuras	Visual	
Quinas e cantos	Verificar visualmente a linearidade e acabamento, que não deve apresentar ressaltos, ondulações e buracos	Visual	
Emboço	Verificar se não há ondulações. Planicidade, com régua nos locais acessíveis.	Visual	
	Verificar se o acabamento não apresenta desagregação, ressaltos, buracos e fissuras	Visual	
	Verificar se não há som cavo no emboço.	Batidas com martelo de percussão	

Fonte: Construtora, (2019).



As profundidades das juntas são de 10 milímetros em regiões onde há tela e de 20 milímetros nas demais áreas, com uma tolerância de dois milímetros. O emboço não pode apresentar ondulações, desagregação, ressaltos, buracos ou fissuras e para verificar se há presença de som cavo a sondagem é realizada com batidas de um martelo de percussão.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Utilizando-se os métodos de verificação descritos nas fichas, foram levantadas as não conformidades do material aplicado. Os problemas encontrados foram repassados para a equipe de execução com instruções para a correção.

Também como resultado deste trabalho foi elaborado um relatório fotográfico das não conformidades encontradas com mapeamento das situações mais comuns, podendo, assim, serem realizadas alterações nos procedimentos, garantindo uma melhoria constante na execução da nova fachada.

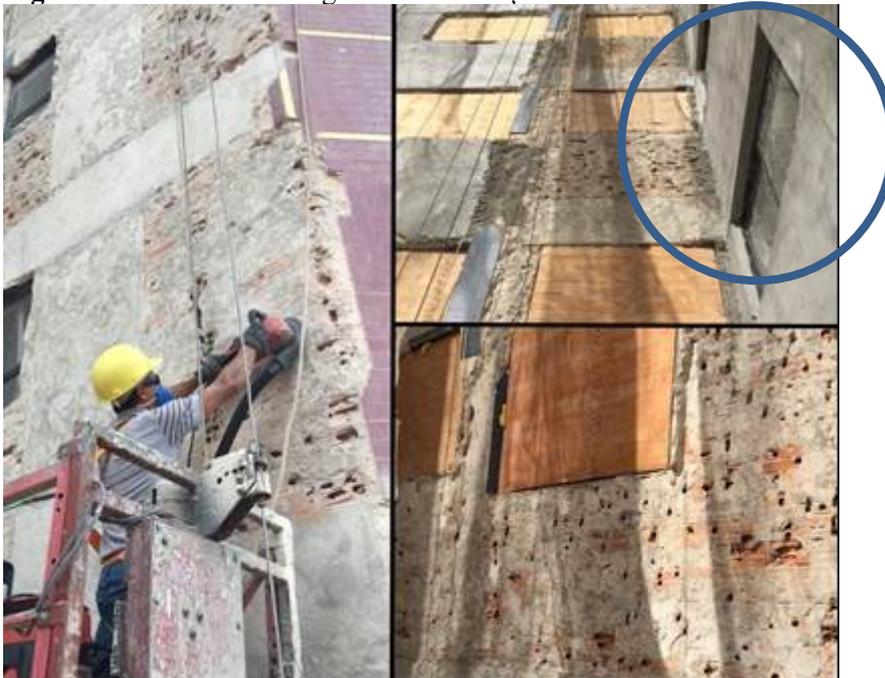
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a identificação e mapeamento das patologias presentes no edifício foram decididos cursos de ação que permitiriam corrigi-las para que não houvesse reincidências semelhantes no futuro.

4.1 REMOÇÃO DA ARGAMASSA ANTIGA

Após a demolição do revestimento cerâmico nas fachadas foi iniciada a remoção de cerca de 60% da argamassa antiga, conforme comentado anteriormente. Para a execução do serviço foram utilizadas lixadeiras elétricas com aspiradores de pó, para minimizar a dispersão de partículas na vizinhança. Durante o acompanhamento do serviço, foi possível verificar que o serviço estava sendo realizado conforme as orientações, não apresentando destruição em excesso da alvenaria. A Figura 6 ilustra o processo de lixamento assim como o resultado desse procedimento que pode ser visualizado em uma das fachadas com o novo revestimento argamassado concluído que está em destaque na Figura 6.

Figura 6: Lixamento da argamassa e serviço concluído.



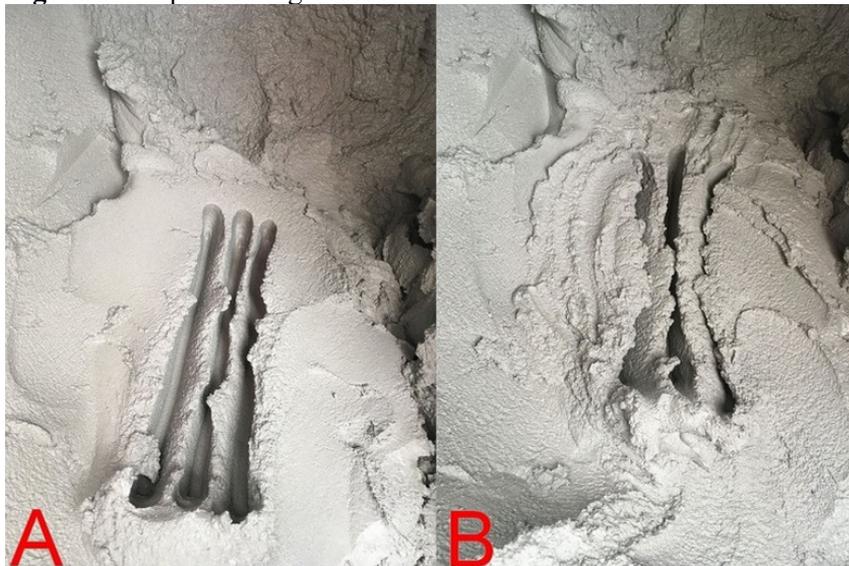
Fonte: Autor, (2019).

4.2 ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARGAMASSA

Com a ficha de inspeção de serviço – FIS em mãos era realizado o acompanhamento do preparo da argamassa efetuado conforme as instruções de dosagem do fabricante, vide embalagem especificando a medida de água a ser adicionada à mistura, que varia dependendo do lote do produto. Para garantir a dosagem correta foram utilizados baldes com graduação.

O resultado do controle do preparo pode ser observado na Figura 7, na parte A observa-se que ao passar o dedo na mistura as marcas formadas não se fecham, mantendo a consistência determinada. Já na parte B da Figura 7, em outra inspeção realizada, as marcas se fecham, o que indica que a dosagem está errada. As misturas realizadas que apresentaram não conformidade na produção foram descartadas para evitar problemas futuros, como o descolamento presente na fachada atual.

Figura 7: Preparo da argamassa.



Fonte: Autor, (2019).

4.3 APLICAÇÃO DO CHAPISCO

Após a verificação visual da remoção parcial da argamassa antiga e tratamento de algumas barras de ferro das vigas que estavam aparentes, com tinta anticorrosiva, a aplicação do chapisco foi iniciado. O procedimento correto exigiu aplicação com desempenadeira de aço dentada, de modo que os cordões formados ficassem alinhados, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8: Aplicação do chapisco.



Fonte: Autor, (2019).

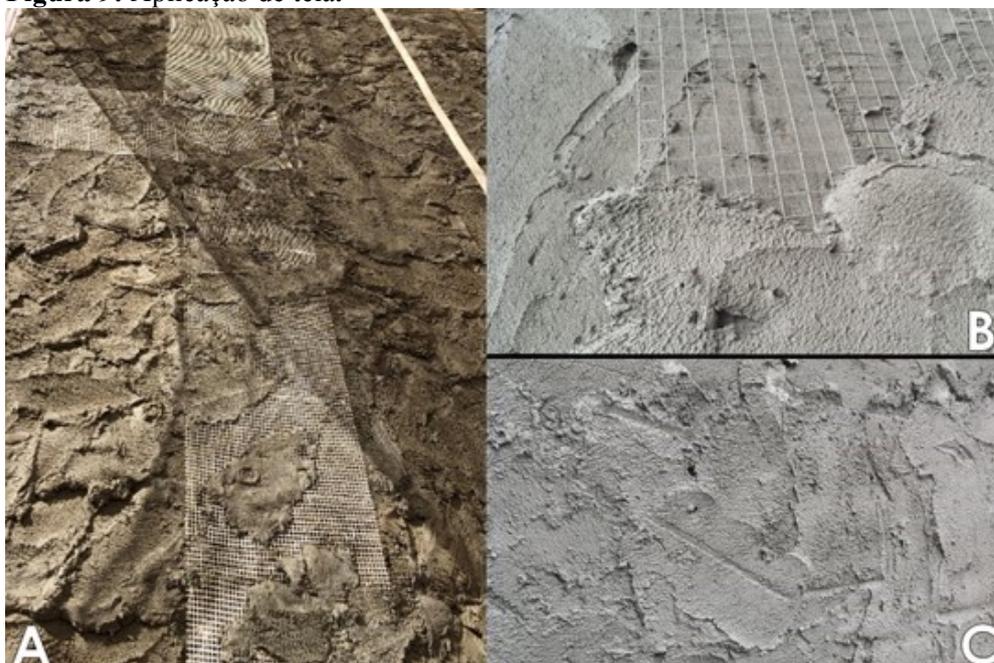
Após a aplicação do chapisco foi verificada a resistência ao exercer pressão com uma espátula, observando se o material estava firme, sem desagregar. O procedimento de verificação era realizado após a conclusão dos serviços, quando finalizavam o chapisco de uma fachada.

Em situações onde foi observado que o chapisco não atendia aos parâmetros prescritos na FIS – Preparo da Base, como por exemplo no teste de formação de bolhas ou estar desagregando, foi removido o material e novamente executado o procedimento. Contudo, foram raros os locais que apresentaram falhas no chapisco.

4.4 APLICAÇÃO DO EMBOÇO

Depois da aplicação do chapisco iniciava-se o emboço, atentando-se para as áreas que necessitam de reforço com tela de fibra de vidro ou metálica. Para o reforço a espessura do revestimento devia estar entre 3 a 4 centímetros e no encontro da estrutura com a alvenaria assentava-se uma camada de argamassa para servir de suporte para fixação da tela de fibra de vidro, depois deste procedimento aplicava-se a segunda camada. Se fosse necessário o procedimento era repetido até atingir espessura desejada, conforme demonstrado na Figura 9A.

Figura 9: Aplicação de tela.



Fonte: Autor, (2019).

Nos casos onde a espessura foi superior a 4 centímetros ou na região de contravergas o processo foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa foi feita uma camada com espessura entre 1 a 2 centímetros e fixada a tela metálica. Para fixação inicial das telas utilizavam-se porções de argamassa nas extremidades, sem alisamento, deixando a argamassa irregular. O período mínimo para a segunda camada era de 16 horas e o mesmo para outras camadas que fossem necessárias para atingir a espessura correta. Esse processo pode ser visto na Figura 9.

Durante a execução do emboço os operários foram alertados para evitar a exposição da tela, sendo que a camada aplicada sobre a mesma tinha uma espessura mínima de 2 centímetros, tendo em vista a necessidade da execução dos frisos nos panos das fachadas, os quais deveriam ter a profundidade de 1 centímetro.

Foram definidos em projeto, pela consultoria, diversos pontos para execução de frisos no novo revestimento, conforme visto na Figura 10. O objetivo destes frisos foi para evitar o surgimento de fissuras e atender questões arquitetônicas. O frisador foi aplicado com a parte reta para cima e a curva para baixo, como pode ser visualizado no detalhe da Figura 10.

Figura 10: Paredes e detalhe do friso e frisador.



Fonte: Autor, (2019).

O sarrafeamento foi executado em duas etapas, sendo retirado do excesso de material, tendo como referência as taliscas, após 40 a 50 minutos da aplicação. A execução desta

atividade pode ser visualizada na Figura 11. Posteriormente a esta atividades executava-se desempenamento do revestimento. A verificação do ponto de desempenamento era pelo pressionamento com os dedos na superfície e se não havia afundamento pela pressão o desempenamento podia ser iniciado.

Figura 11: Execução de emboço.



Fonte: Autor, (2019).

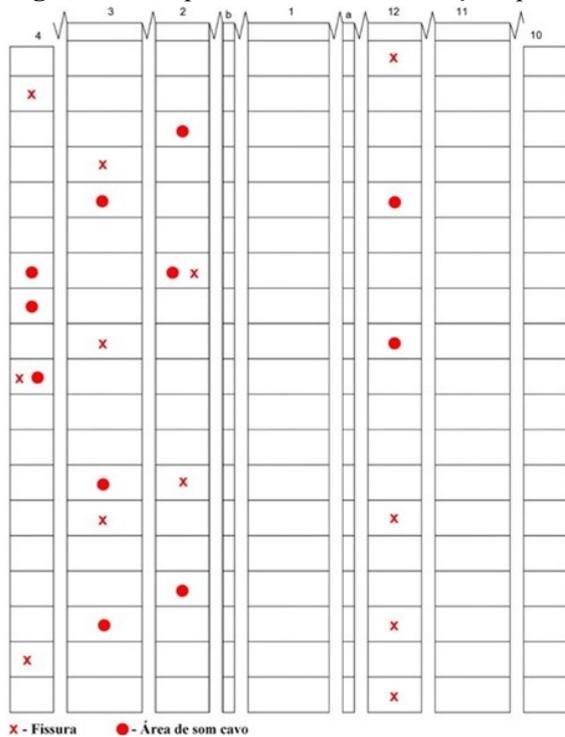
Durante as primeiras realizações do emboço notou-se que o tempo para requadramento das janelas diminuiu a produtividade da equipe, assim, optou-se por realizar esse serviço junto com o assentamento dos peitoris, que seriam chumbadas posteriormente.

A vistoria era realizada após a finalização do emboço da fachada, com duas ferramentas: uma régua de alumínio, para verificar a planicidade e identificar a presença de ondulações, e um martelo de percussão, para verificar se o novo revestimento apresentava de som cavo.

4.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Na Figura 12 foram ilustrados painéis 2, 3, 4 e 12 das fachadas. As marcações assinaladas com X para fissura e com O para som cavo, para controle de quantidade eram feitas por pavimento e repassadas aos colaboradores para serem iniciadas as manutenções necessárias. Após a realização dos reparos solicitados eram realizadas novas verificações e não se identificou reaparecimento das manifestações patológicas.

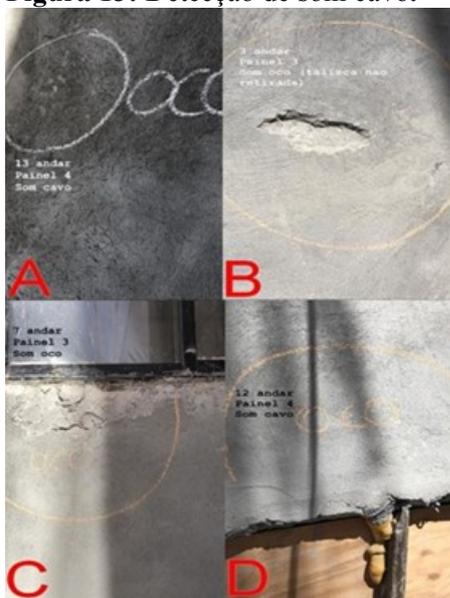
Figura 12: Mapeamento de manifestações patológicas.



Fonte: Autor, (2019).

Após a execução dos reparos na fachada, fez a verificação do novo revestimento, para detectar se havia manifestações patológicas, foram encontrados alguns locais que podem ser vistos na Figura 13.

Figura 13: Detecção de som cavo.



Fonte: Autor, (2019).

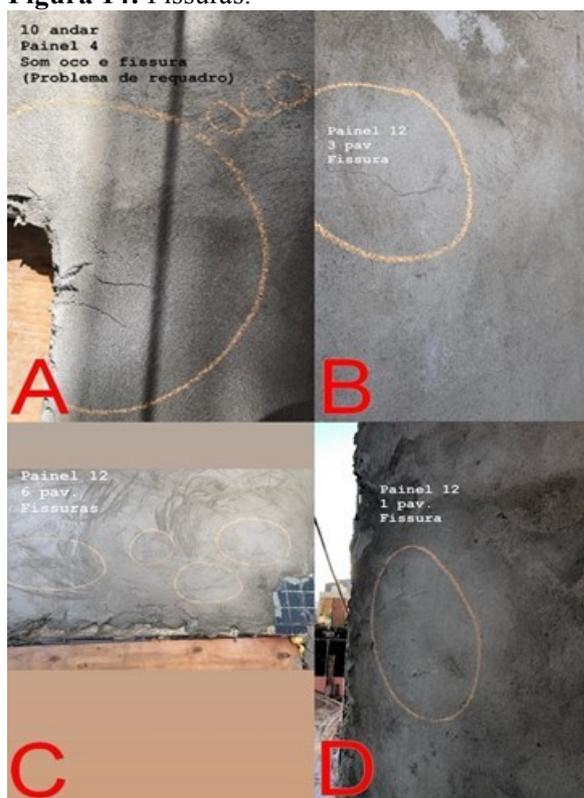
As áreas foram demarcadas com giz para que se removesse o revestimento com auxílio de uma serra circular. A remoção foi realizada com cuidado para não comprometer o emboço das áreas adjacentes, apicoando-se as bordas do corte para possibilitar uma melhor aderência do emboço refeito.

Para detecção das fissuras utilizou-se o fissurômetro e para o tratamento das fissuras foi aplicado um polímero acrílico que formava uma membrana, sendo definido pela consultoria que as fissuras mapeadas de até 0,2 milímetros não necessitariam tratamento, pois seriam corrigidas pela textura a ser aplicada sobre o revestimento.

Já as fissuras com mais de 0,2 milímetros foram abertas com um riscador a uma profundidade de 2 a 3 milímetros e aplicadas duas demãos de um polímero, conforme orientação do fabricante.

E para as fissuras geométricas causadas por sobrecargas e movimentações devido a dilatação, sejam horizontais, verticais ou inclinadas, que podem ser visualizadas na Figura 14.

Figura 14: Fissuras.



Fonte: Autor, (2019).



Independente da sua largura, fazia-se uma abertura na fissura aplicava-se uma demão do polímero acrílico, colocava-se uma tela de poliéster e uma segunda demão de polímero acrílico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme demonstrado através da pesquisa teórica quando se concerne a fachadas de edifícios estas podem ser atingidas por manifestações patológicas quase como o corpo humano é atingido por doenças. Todavia, é crucial reconhecer que técnicas preventivas, tais como inspeções e manutenções prediais, podem garantir maior segurança para a construção, contribuindo para o não surgimento de patologias que possam necessitar de intervenções.

Além de métodos preventivos é necessário levar-se em consideração durante a construção de um edifício a qualidade e durabilidade dos materiais utilizados, assim como a qualidade na execução, pois esta, quando realizada corretamente, pode ampliar a funcionabilidade do edifício. Quando surgem, apesar das precauções tomadas, manifestações patológicas em um edifício, é necessária a identificação das mesmas, para que seja decidido um curso de ação que possa solucioná-las de maneira rápida e eficiente, causando o menor transtorno possível para os indivíduos que utilizam o edifício.

Durante o período de obra foram realizadas correções no edifício congruente às fichas de inspeção, buscando corrigir os problemas identificados com maestria, com o objetivo de que os mesmos não voltem a se repetir no revestimento, garantindo assim o maior conforto e segurança possível para os moradores.

Existem diversas maneiras de serem realizados os acompanhamentos de execuções de serviços de manutenção, o procedimento utilizado pela construtora foi capaz de atender a questão do trabalho, realizando a execução de um novo revestimento argamassado capaz de garantir as funções de proteção, isolamento e estética, deixando uma base coesa para aplicação posterior da pintura.



REFERÊNCIAS

ABIKO, A.; SOUZA, R. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. **Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte**. São Paulo, SP: 1997.

CALHEIROS, C. S., MOURA, L. G., Congresso CONPAT 2019. **Estudo para reabilitação de patologias nas fachadas de uma edificação**. Chiapas, MX: 2019

CARASEK, H., CASCUDO, O., SANTOS, M. S. J., LEMES, N., Revista ALCONPAT. **Avaliação em obra da resistência superficial de revestimentos de argamassa**. Goiânia, GO: 2011.

COELHO, R. S., Universidade do Planalto Catarinense. **Modelo de acompanhamento de obra baseado em serviços controlados**. Lages, SC: 2014.

CROSBY, P. B. McGraw-Hill. **Quality is Free**. Nova York, NY: 1979.

DEMING, W. E., MIT Press. **Out of The Crisis**. Cambridge, MA: 2000.

JURAN, J. M. McGraw-Hill. **Juran's Quality Handbook**. Nova York, NY: 1951.

KLASS, H.C.; OLIVEIRA, P. S., Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Estudo das propriedades de argamassa de base química**. Curitiba, PR: 2012.

LIMA, A. S. Universidade Federal de Minas Gerais. **Revestimento de fachada cerâmico e patologias**. Belo Horizonte, MG: 2019.

LOPES, J. C. C. Universidade Europeia. **Gestão da Qualidade: Decisão ou Constrangimento Estratégico**. Lisboa, Portugal: 2014.

MARGALHA, M. G., Universidade de Évora. **Conservação e recuperação do patrimônio**. Évora, Portugal: 2007.

MELHADO, S. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. **O Plano da qualidade dos Empreendimentos e a engenharia simultânea na construção de edifícios**. São Paulo, SP: 2003.

MIRANDA, L. F. R., Universidade de São Paulo. **Estudo de fatores que influem na fissuração de revestimentos de argamassas com entulho reciclado**. São Paulo, SP: 2000.

MONACELLI, F., Universidade de São Paulo. **Reforma geral das fachadas de um edifício revestido de pastilhas cerâmicas: acompanhamento das diversas etapas dos serviços**. São Paulo, SP: 2005.



- MONTEIRO, D. M. P., Universidade Fernando Pessoa. **Avarias em argamassas – causas, prevenção e reparação.** Porto, Portugal: 2008.
- MOURA, Y. M., UNIFOR. **Revestimento cerâmico em fachadas, estudo das causas das patologias.** Fortaleza, CE: 2004.
- NEVES, D. R. R., FUMEC. **Estratégia de inspeção predial.** Belo Horizonte, MG: 2009.
- OLIVEIRA, D. F. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** Rio de Janeiro, RJ: 2013.
- OLIVEIRA, J. B., SILVA, J. G. A. A., Universidade Potiguar. **Patologias e Tratamento de Fachadas.** Natal, RN: 2014.
- PARISSENTI, R., Especialize. **A importância da obrigatoriedade da inspeção predial para que se tenha edificações mais seguras e com um melhor desempenho.** Goiânia, GO: 2016.
- PUJADAS, F. Z. A., IBAPE. **Inspeção predial – ferramenta de avaliação da manutenção.** Bela Vista, SP: 2008.
- PUJADAS, F. Z. A. **Inspeção predial, por que e onde é indispensável a um condomínio?** Direcional Condomínios, São Paulo, fevereiro, 2015. Disponível em: <<https://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/materias/item/1564-inspecao-predial-por-que-e-onde-e-indispensavel-a-um-condominio.html>>.
- RAPOSO, T. F., Universidade do Porto. **Estimativa da vida útil de revestimentos de coberturas planas.** Porto, Portugal: 2009.
- RIBEIRO, M. M. L. B. S., Universidade do Porto. **Estimativa da vida útil de fachadas ventiladas.** Porto, Portugal: 2010.
- ROCHA, H. F., CEFET-RN. **Importância da manutenção predial preventiva.** Natal, RN: 2007.
- SANTOS, S. S. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Patologias Construtivas em Revestimento de Fachadas.** Natal, RN: 2019.
- SCHEEREN, A. **Inspeção predial: por que é tão importante saber o que é?** AMPR Incorporadora, Caxias do Sul, RS, 2019. Disponível em: <<http://amprincorporadora.com.br/blog/posts/inspecao-predial-por-que-e-tao-importante-saber-o-que-e/46/>>. Acesso em: 14 set. 2019.
- SILVA, M. Â. Universidade de Aveiro. **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade.** Aveiro, Portugal: 2009.



SOUZA, R. Q., Universidade de Brasília. **Metodologia e desenvolvimento de um sistema de manutenção preditiva visando à melhoria da confiabilidade de ativos de usinas hidrelétricas.** Brasília, DF: 2008.

VIEIRA, M. A., Especialize. **Patologias construtivas: conceito, origens e método de tratamento.** Goiânia, GO: 2016.