SOCIEDADE EDUCACIONAL VERDE NORTE
S/C Ltda. FACULDADE VERDE NORTE - FAVENORTE
CURSO BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL

ERIQUE LIMA DOS ANJOS

PABLO PEREIRA DIAS

AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS NAS RESIDÊNCIAS DO BAIRRO ESPLANADA NO MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS

MATO VERDE-MG
2018

Erique Lima dos Anjos

Pablo Pereira Dias

As Principais Patologias em Revestimentos de Fachadas nas Residências do Bairro Esplanada no Município de Rio Pardo de Minas

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Luma Soares Costa

Linha de pesquisa: Construção Civil

MATO VERDE-MG
2018

Erique Lima dos Anjos

Pablo Pereira Dias

AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS NAS RESIDÊNCIAS DO BAIRRO ESPLANADA NO MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em___/___/___

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Esp. Cleiciane Faria Soares
Professora Substituta de TCC II

_____

Prof. Esp. Adilson Lino da Silva
Coordenador do Curso

_____

Prof. Me André Pereira
Professor Convidado

AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS NAS RESIDÊNCIAS DO BAIRRO ESPLANADA NO MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS

Erique Lima dos Anjos
Pablo Pereira Dias

Resumo

A fachada é a parte mais visível de uma edificação e o surgimento de manifestações patológicas acarreta um aspecto negativo. Entender quais são as principais patologias que se manifestam e quais são os mecanismos que propiciam esse surgimento, é a chave para encontrar medidas que sejam adequadas para evitar tal problema. Diante disso, esse estudo foi desenvolvido com o objetivo de se analisar detalhadamente as principais patologias presentes em revestimentos de fachadas assim como suas possíveis causas. Nesse estudo observou-se que tais patologias podem ser evitadas, em alguns casos, com medidas preventivas simples, como a adoção de alguns cuidados tanto na elaboração como na execução dos revestimentos de fachadas.

Palavras-chave: Fachadas, patologias, revestimentos, manifestações patológicas.

Abstract

The facade is the most visible part of a building and the appearance of pathological manifestations carries a negative aspect. Understanding what are the main pathologies that manifest themselves and what are the mechanisms that lead to this emergence is the key to finding measures that are adequate to avoid such a problem. Therefore, this study was developed in order to analyze in detail the main pathologies present in facade coatings as well as their possible causes. In this study it was observed that such conditions can be avoided in some cases, simple preventive measures such as the adoption of some care in both the formulation and the implementation of the facade coatings.

Keywords: Facades, pathologies, coatings, pathological manifestations

Introdução

Para Zuchett (2016) a ciência que estuda as patologias das construções deve ser compreendida, como o ramo da engenharia que busca entender através de estudos e pesquisas os sintomas, causas e origens dos problemas construtivos que podem surgir nas construções de edificações. E partindo desse esclarecimento das fontes desses problemas, encontrar soluções para que se possa evitar sua ocorrência nas edificações, evitando que tais patologias se tornem problemas comuns nas edificações modernas.

Atualmente nota-se um avanço tecnológico muito grande no campo da construção civil, adotando-se técnicas e materiais que propiciem um melhor resultado na construção de edificações, apesar desse avanço tem-se observado um número razoável de edificações apresentando patologias variadas. Mesmo havendo uma preocupação cada vez maior com a qualidade das edificações, com introdução de regulamentação específica, ainda assim verifica-se que há um número razoável de edificações construídas nos últimos anos que não estão atingindo a qualidade esperada (COSTA, 2013).

Tem-se uma necessidade de esclarecimentos sobre da evolução das manifestações patológicas e os seus efeitos no desempenho e vida útil das edificações e as fachadas que ficam mais expostas e assim mais visíveis quanto ao aparecimento de patologias (SILVA, 2014).

As patologias na construção, em praticamente todos os casos, não se deve apenas a um fator, mas por um conjunto de fatores ou uma combinação de fatores que podem trazer vários prejuízos para todos os envolvidos na cadeia produtiva da construção civil, podem também causar grande impacto visual na edificação, em alguns casos, podem ocasionar acidentes (FIGUEREDO JÚNIOR, 2017).

Para esse mesmo autor as patologias nos revestimentos de fachada trazem uma imagem negativa da Engenharia e Arquitetura do país, além de uma agressão visual aos que estão tendo a vista da fachada, comprometendo o conceito da habitabilidade. Ocorre também a desvalorização da edificação, as devido aos aspectos visuais, essas patologias podem não só de ordem estética podem atingir também mesmo a parte estrutural da edificação.

São as mais variadas manifestações patológicas que podem afetar as fachadas das edificações. Oriundas das mais diversas causas, devido principalmente da introdução de novas tecnologias e de novos materiais que não estão tendo uma supervisão de

qualidade adequada, causando problemas no setor da construção civil (LARA, 2017).

Segundo esse mesmo autor as patologias em fachadas estão claramente entre os mais temidos problemas que podem apresentar dor de cabeça aos construtores. Os revestimentos tenham papel fundamental não só no aspecto visual, mas também cumprem papel importante na durabilidade e na proteção da construção. Obviamente que na fase de construção das edificações, as fachadas mereçam uma atenção com planejamento e cuidadoso procedimento na sua execução. Porém, só recentemente os construtores começam os seus investimentos em projetos específicos de revestimento de fachada.

As fachadas estão expostas as mais variadas intempéries, tem função de proteção das edificações atuando como principal barreira para os esforços externos e internos. O desempenho dos revestimentos está intimamente relacionado à aderência das camadas que compõem esses revestimentos e como se comporta perante as mais variadas intempéries e ao tempo. A ação do tempo é muito importante, tendo em vista que todos os componentes terão um processo gradual de degradação. Contudo, esse processo de degradação vai depender de vários fatores como exposição e manutenção para que esse processo aconteça de forma acelerada ou lenta (SILVA, 2014).

Para Silva (2016) a necessidade de execução as obras em prazos cada vez, aliado a escassez de mão de obra com qualificação necessária, têm provocado um aumento de grandes proporções de patologias nas edificações. Essas patologias têm sido tratadas com descaso pois os construtores estão executando reparos superficiais, sem se atentar as causas que levaram as patologias. Restam aos moradores muita preocupação com essas patologias, acabam arcando também com os prejuízos, pois são quem custeiam as reformas desses problemas. Algumas das patologias, são provenientes principalmente da ação do tempo, do vento, e o ar livre propiciam o aparecimento de patologias. Daí a importância da conscientização sobre os cuidados e reparos necessários para evitar tais problemas.

Devido a conjuntura atual de mercado que cada vez mais se torna exigente, se faz necessário conhecer as principais patologias que trazem prejuízos nos revestimentos de fachadas, pois conhecendo essas patologias pode-se prevenir utilizando técnicas e matérias adequados para que se evite o posterior surgimento de tais nos revestimentos de fachadas, as patologias trazem grandes transtornos aos moradores além de ter um custo elevado em sua resolução. Atualmente com o desenvolvimento do mercado chegamos a uma situação que talvez seja desagradável pois apesar de notar um avanço

tecnológico com adoção de técnicas cada vez mais modernas ainda sim nota-se uma boa parcela de edificações novas apresentando manifestações patológicas em seu revestimento de fachada, essa talvez seja a grande pergunta onde se tem errado?

Esse problema atualmente e um desafio e poder entender os mecanismos que geram essas patologias e tentar algo novo, que pode trazer a resolução total ou parcial desses problemas é uma grande possiblidade de crescimento profissional em mercado cada vez mais competitivo. A função dos revestimentos de fachadas é muito importante pois além de funcionarem como proteção da estrutura ao ambiente externo, contribuem no aspecto visual da edificação e quando essa sofre algum processo patológico ele vem acompanhado não só de um prejuízo estético ou estrutural como também de um grande prejuízo financeiro. Entender o processo patológico nos revestimentos das fachadas exigem analise de uma série de fatores como fenômenos ambientais, técnicas e os materiais que foram utilizados.

Objetivos

Analisar as principais patologias apresentados nos revestimentos de fachadas das edificações, conhecer as principais falhas que geram essas patologias nos revestimentos de fachadas.

Métodos

A presente pesquisa que aborda o tema principais patologias em revestimentos de fachadas é uma pesquisa exploratória de natureza descritiva, fazendo uma abordagem qualitativa sendo de cunho exploratório pois tem por objetivo de determinar fenômenos patológicos ou as situações que levam ao surgimento dessas manifestações patológicas através de fotografias de fachadas fazer uma análise detalhada das principais manifestações patológicas que se encontram presentes, levantando uma base de dados que se possa usar como ferramenta de esclarecimento sobre as patologias mais encontradas e em seguida se possível determinação dos motivos pelos quais ocorre o surgimento dessas manifestações patológicas levantando ainda possibilidades de que pode ser feito para que possa evitar esse transtorno.

A amostra desta pesquisa foi composta por fotografias de fachadas de 50 residências localizadas no bairro esplanada do município de Rio Pardo de Minas no estado de Minas Gerais. Dentre as fachadas encontradas foi adotado como principal

critério para inclusão na pesquisa aquelas que se tenha notado o surgimento de algum tipo de patologia em seu revestimento de fachada e dentre as fachadas encontradas foi adotado como principal critério para exclusão aquelas mais recentes com um tempo exposição menor e que não se note nenhum sinal de manifestação patológica.

Os procedimentos para foram os seguintes: visita as residências do bairro esplanada catalogando fachadas aptas segundos os critérios de inclusão e exclusão, conversa com os moradores para autorização das fotografias, em seguida com as fotografias começou a parte de análise dos revestimentos de fachadas relacionando os problemas encontrados com as referências bibliográficas e após este tratamento estatístico das informações coletadas e por fim montagem dos gráficos. Tendo como instrumentos utilizados na coleta de dados uma câmera fotográfica, notebook para montagem da planilha com os dados coletados, evitando interpretações errôneas e facilitando a análise dos dados coletados de forma objetiva.

Os dados foram coletados e tratados estatisticamente em planilhas e os resultados foram analisados e apresentados com base nos fundamentos do referencial teórico e sendo apresentados em forma de gráficos onde foi utilizado para a apresentação gráfica dos mesmos o pacote estatístico Microsoft Excel 2013.

Resultados e Discussão

Tipos de revestimentos aplicados em fachadas e suas propriedades

As manifestações patológicas em revestimentos de fachadas acabam sendo visualmente muito comuns de ser encontradas, o presente estudo trouxe em números o quanto as manifestações patológicas acabam aparecendo trazendo prejuízos a engenharia e arquitetura além de encargos financeiros elevados aos moradores na sua resolução. Inicialmente foi observado a quantidade de edificações que apresentavam manifestações patológicas, de acordo o Gráfico 1, observou se que 80% das edificações estavam com algum comprometimento patológico e que apenas 20% das edificações estavam livres de algum tipo de manifestação patológica, o que é muito preocupante.

GRÁFICO 01: INCIDÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS



Fonte: Elaborado pelo autor 2018

No Brasil os revestimentos das fachadas mais utilizados são, os revestimentos em argamassa nos quais é aplicada o acabamento final (pintura, textura), o outro são os revestimentos cerâmicos que atualmente tem se tornado muito comum em fachadas (COSTA 2017).

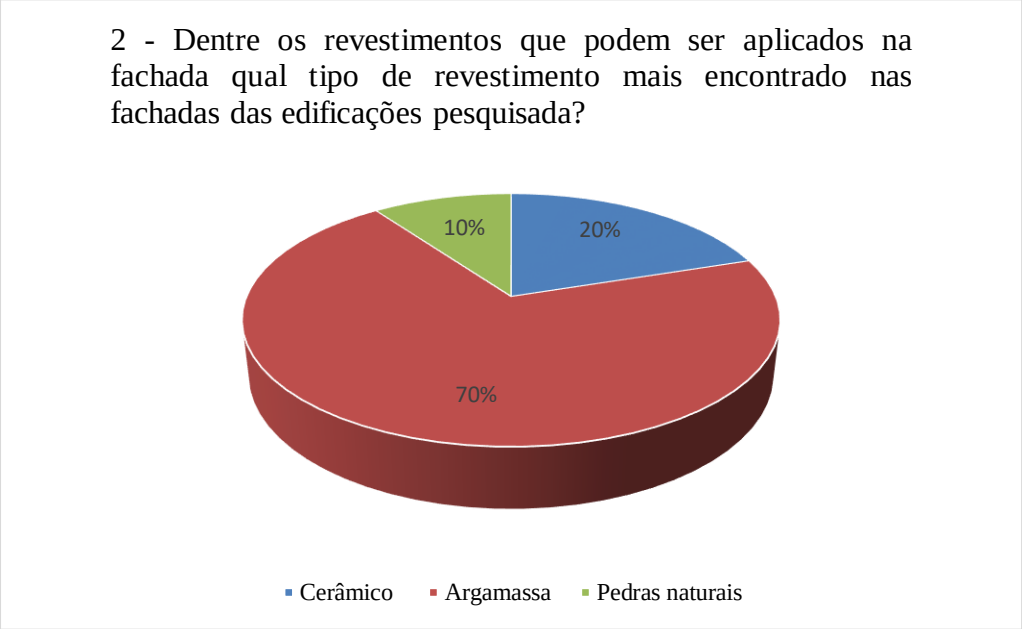
Segundo Lara (2017) os revestimentos externos compreendem algumas exigências de uso ter algumas propriedades importantes para maior segurança e habitabilidade da edificação, bem como a exigência de compatibilidade para oferecer um acabamento estético com acabamento final previsto. O revestimento externo deve ter como funções principais ser estanque para a umidade, ser isolante térmico, ser isolante acústico e

contribuir com a estética da edificação.

Para Silva (2014) a fachada da edificação é uma forma de proteção funcionando como a primeira barreira no ataque de agentes externos que possam agressivos a edificação como insolação, chuva dentre outros. As fachadas podem ter uma constituição variada podendo ser composta por vários tipos de materiais, como argamassa de reboco, porcelanato, cerâmica, pedra, dentre outros materiais.

Como falado por alguns autores, os revestimentos mais comuns são os revestimentos em argamassa, cerâmicos e pedras ornamentais, dentre esses as edificações analisadas tiveram a composição de acordo o Gráfico 02.

GRÁFICO 02: COMPOSIÇÃO DAS FACHADAS ANALISADAS



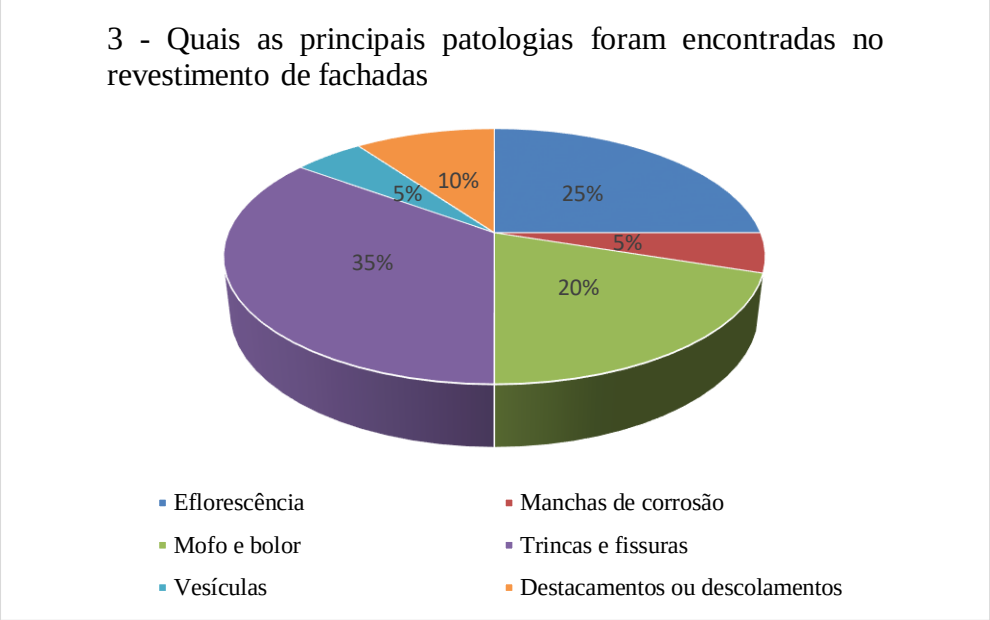
Fonte: Elaborado pelo autor 2018

Os dados analisados revelam que dentre das edificações pesquisadas 70% delas tem como revestimento de fachada a argamassa, outras 20% são de revestimento cerâmico e uma mínima parcela das edificações apresentam o revestimento em pedras ornamentais com apenas 10% das edificações.

Manifestações patológicas mais frequentes em revestimentos de fachadas

De acordo o Gráfico 3, as patologias mais recorrentes foram as trincas e fissuras, com 35%, seguidos da eflorescência presente em 25% das edificações analisadas, o mofo e o bolor presentes em 20%, os destacamentos e descolamentos com 10% e por fim as manifestações menos recorrentes foram as vesículas e manchas de corrosão cada uma com 5% de presença nas edificações analisadas.

GRÁFICO 03: RECORRÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS



Fonte: Elaborado pelo autor 2018



Figura 1: Manifestações patológicas encontradas nas fachadas (trincas e fissuras).

Eflorescência

Segundo Neves (2017), o termo eflorescência é uma deposição salina formando um deposito salino na superfície dos revestimentos de alvenarias, são o resultado da exposição a intempéries. A eflorescência se manifesta em forma de manchas nas superfícies, podem estar presentes também em revestimentos cerâmicos, e se dará com a presença de cloretos livres no ar da atmosfera, esses em contato com o oxigênio, reagem retirando a água da estrutura do revestimento cerâmico, trazendo um aspecto esbranquiçado a peça cerâmica, o que afeta esteticamente além de diminuir a resistência do revestimento cerâmico e consequentemente diminuindo sua vida útil.

Segundo Barbalho (2013), com a presença sais solúveis nos materiais; e tendo a umidade funcionando como agente de dissolução desses sais; transportando esses sais até a superfície do revestimento; ocorre a cristalização desses sais transportados na superfície do revestimento com a evaporação umidade, os fatores que acarretam a deposição desses sais na superfície dos revestimentos, é chamado eflorescência, onde se caracteriza pela deposição desses sais que trazem um aspecto prejudicial ao revestimento. Podendo dependendo da situação em que o sal é formado pode levar ao descolamento dos revestimentos.



Figura 2: Manifestações patológicas encontradas nas fachadas (eflorescências).

Manchas de corrosão

Segundo Neves (2013) as manchas são ocasionadas principalmente pela umidade, as manchas de corrosão são geralmente manchas de cor alaranjada, provenientes pela presença da água na estrutura de concreto armado em função de um meio de transporte da agua pela estrutura. A fissuração é um exemplo de um problema que pode levar as manchas de corrosão pois que facilita a penetração da água na estrutura de concreto armado. Segundo esse mesmo autor a ocorrência das manchas de corrosão podem ter como causas as mais variadas situações, desde corrosão de armaduras no concreto armado até insuficiente e manutenção levando as machas de corrosão, que tem uma maior facilidade de se desenvolverem em ambientes com a presença de maresia, onde os íons vão se depositando gradativamente na superfície do concreto, as manchas de corrosão podem ser evitadas com alguns recursos preventivos simples como executar uma boa concretagem, tendo um cobrimento adequado de acordo a sua classe de agressividade no ambiente em que a obra se encontra.

Mofo e bolor

De acordo Freitas (2014) essa patologia são manchas esverdeadas ou escuras, provocam desagregação do revestimento, tem sua formadas originada a partir da umidade constante ou não exposição solar. Para a corrigir o problema faz-se necessário a eliminação da infiltração de umidade, é indicado para reparo do problema patológico a lavagem com hipoclorito do revestimento quando pulverulento.

Para Neves (2013) o mofo e o bolor podem ter também origem com a presença da umidade são manchas escuras na superfície dos revestimentos, causadas pela proliferação de micro-organismos. Este tipo de manifestação patológica afeta tanto a parte estética da edificação, quanto a saúde da edificação e também a saúde dos moradores que podem ter problemas respiratórios.

Trincas e fissuras

Segundo Neves (2013) as fissuras são rachaduras que são provenientes dos esforços mecânicos que vem atuando através de tensões nos materiais. Esses processos patológicos dependendo do seu tamanho, podem ocasionar alguns problemas na estrutura caso não seja estabilizada. Quanto mais frágeis forem os elementos da estrutura e maior for a restrição ao movimento dos materiais, ocorrerá uma maior profundidade e extensão da fissuração. As manifestações patológicas de fissuras podem

levar a ocorrência de outras manifestações patológicas graves, como corrosão e caso atinja as armaduras podem deixar manchas de corrosão nos revestimentos.

Para Oliveira (2017) é comum em obras que se utilize a técnica do concreto armado, e por consequência o cimento, aparecimento de dessas manifestações patológicas que podem surgir a qualquer momento podendo demorar anos ou aparecer minutos após a concretagem. Podendo trazer além do estético causar uma sensação de insegurança. Sendo também porta de entrada para agentes agressivos a armadura provocando outras manifestações patológicas.

Para Ferreira (2016) a ocorrência de fissuras e trincas podem ser também provenientes devido a flechas excessivas nas lajes e vigas.

Segundo Ferreira (2016) as fissuras e trincas em revestimentos de argamassados podem ter suas origens nos seguintes fatores: atuação de sobrecargas, deformabilidade excessiva das estruturas, movimentações higroscópicas, recalques diferenciais de fundação ou movimentos da fundação, movimentações térmicas, retração do cimento e de produtos derivados do cimento, mudanças químicas dos materiais.

Segundo Lara (2017) as fissuras ou trincas, mais rasas e sem continuidade, são provocadas principalmente por não terem suficiente para a hidratação da cal antes que fosse aplicado o reboco ou podendo também ser ocasionado devido à camada de massa fina estar muito espessa, nesses casos para a correção dessas manifestações patológicas recomenda-se, fazer uma raspagem e escovação da superfície, eliminando completamente partes soltas, a poeira, as manchas de gordura, ou mofo, aplicando um fundo preparador para paredes a base de agua.



Figura 3: Manifestações patológicas encontradas nas fachadas (eflorescências).

Vesículas

Barbalho (2013), fala que vesículas podem surgir no reboco e são ocasionados pela existência de pedra de cal não extinta aparecendo em pequenos pontos localizados do revestimento, vão aumentando gradualmente e acabam soltando a pintura e deixando o reboco exposto, podendo ser provocado também por matérias orgânicas que estejam contidas nos agregados, podendo ser torrões de argila que estejam dispersos na argamassa ou também outras impurezas, como mica, pirita e torrões ferruginosos.

Ferreira (2016) a formação vesículas se deve à presença de CaO (óxido de cálcio) em cales que não foram adequadamente hidratadas. Ocorrendo reação com a água causando uma expansão do seu volume. Em consequência dessa reação ocorre a formação de vesículas, que não passam de pequenos pontos do revestimento com um inchaço que acabam ocasionando destacamento da pintura.

Destacamentos ou descolamentos

De acordo com Júnior (2017), os destacamentos ou descolamentos são geralmente caracterizados por perda de aderência das placas cerâmicas e a argamassa podendo ser também entre a argamassa e a base, as tensões que ultrapassam a capacidade absorção. Um dos primeiros sinais que apresentam essas manifestações patológicas é a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas.

Segundo Neves (2013) ressaltam que entre as principais manifestações patológicas nos revestimentos de fachada, os descolamentos são os mais graves, podendo gerar alguns riscos de acidente por queda dessas placas cerâmicas ou partes das camadas. Esses acidentes ocorrem com frequência principalmente em virtude de insolação muito intensa, a umidade também pode levar ao descolamento da argamassa.

Para Reis (2013) a ocorrência mais frequente de patologia em revestimentos cerâmicos é o de descolamento das placas que costumam ocorrer partir de um certo tempo após a conclusão da edificação. Essa ocorrência cíclica das solicitações de tensões, aliadas às perdas de aderência que naturalmente ocorrem com tempo, essas situações podem levar a problemas de falta de aderência levanto aos descolamentos das placas cerâmicas que podem cair causando grandes preocupações podem atingir pessoas que estejam no momento da queda.

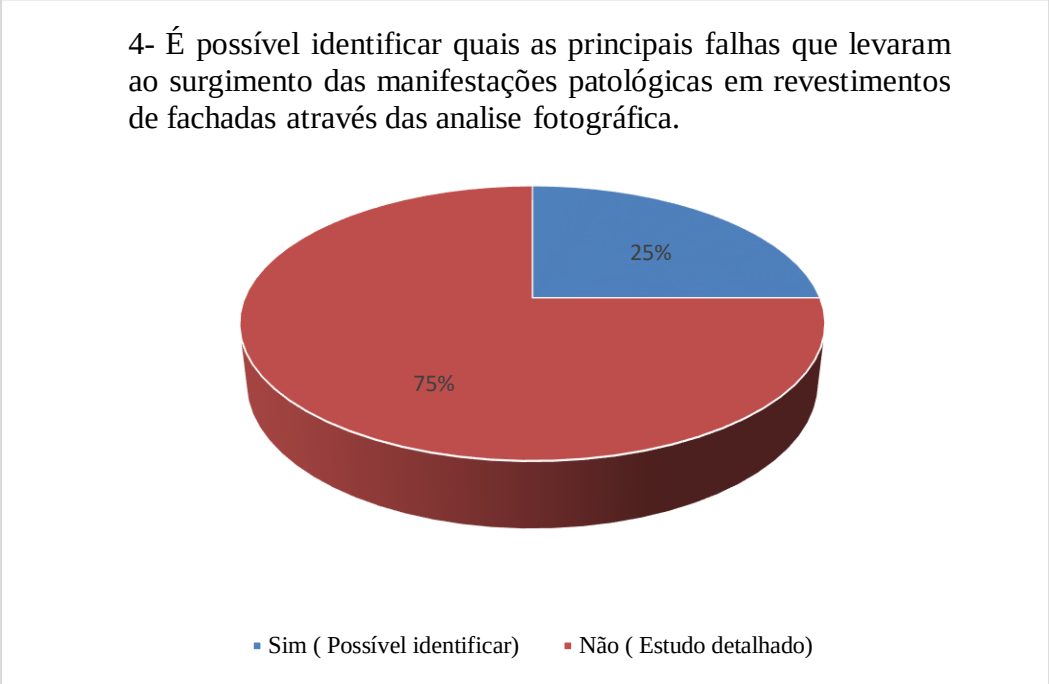
Para a NBR 15575 de Normas de Desempenho da ABNT 2013, que aborda conceitos como durabilidade dos sistemas de revestimentos e manutenção das edificações. Sendo principal documento de embasamento técnico que norteiam os profissionais quanto: a qualidade de desempenho das edificações, tendo como principal objetivo trazer uma maior vida útil e a durabilidade para as edificações, as manifestações patológicas estão intimamente relacionadas com os objetivos dessas orientações que se observadas acabam evitando as manifestações patológicas e melhorando o desempenho das construções.



Figura 4: Manifestações patológicas encontradas nas fachadas (eflorescências).

Principais causas das manifestações patológicas mais comuns

GRÁFICO 04: INDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA



Fonte: Elaborado pelo autor 2018

De acordo alguns estudos os surgimentos das manifestações patológicas geralmente são muito difíceis o que comprovamos no gráfico que mostra 75% das residências que apresentaram patologias sua identificação deve ter uma análise mais detalhada sobre os tipos de técnicas e materiais empregadas para que se possa identificar as origens do problema.

Segundo Barbalho (2013), as manifestações patológicas podem ter sua origem divididas da seguinte forma:

Congênitas – são aquelas originadas na fase de projeto, devido a falta de observância das normas técnicas, ou por erros e omissões dos profissionais responsáveis pelo projeto, que trazem falhas no detalhamento do projeto levando a concepção inadequada dos revestimentos a serem executados.

Construtivas – tem sua origem na fase de execução da obra, resultante do emprego de profissionais desqualificados para a execução, não observando os produtos específicos ou certificados.

Adquiridas – esses ocorrem durante a vida útil dos revestimentos, podendo ser resultado da exposição do revestimento ao meio em que se insere, podendo ser naturais, decorrentes da agressividade do meio, ou decorrentes da ação humana.

Acidentais – esses são resultados de um fenômeno inesperado, resultado de uma

solicitação atípica.

As principais manifestações patológicas que causam problemas na construção civil podem ser classificadas da seguinte maneira: “cerca de 40% referem-se ao projeto; 28% referem-se à execução; 18% referem-se aos materiais utilizados; 10% referem-se ao mau uso; 4% referem-se ao mau planejamento” (FREITAS, 2014).

As manifestações patológicas podem surgir em dois momentos, inicialmente é na fase de projeto onde o responsável pela elaboração do projeto não leva em consideração a escolha do material mais adequado para ser utilizado e nem relata a melhor forma para aplicação do revestimento e o segundo, ocorre na fase de execução, quando não se tem utilização de profissionais qualificados para a aplicação do revestimento, ou quando os profissionais responsáveis pela execução não fazem o acompanhamento adequado na execução (BARBALHO, 2013).

De acordo Gomes (2016) para que se tenha um diagnóstico de uma manifestação patológica é necessário uma serie de analises de dados, que muitas vexes são inexistentes ou de difícil acesso aos responsáveis ao estudo da patologia, nesse aspecto algumas observações são importantes para uma definição das causas que levaram a tal manifestação patológica, alguns fatores estão ligados diretamente ao surgimento das manifestações patológicas entre os principais são controle de qualidade da obra com as devidos controles de execução da obra.

Segundo Silva (2016) os problemas patológicos se manifestam no acabamento de edificações são decorrentes de alguns fatores como: tempo de exposição a fatores agressivos como o vento, umidade, insolação, variações de temperatura e a os fatores biológicos com exposição dos revestimentos aos agentes biológicos. Os revestimentos de fachadas geralmente é a parte mais afetadas pelas patologias, sendo provenientes pela sua exposição constante a intempéries. Os problemas patológicos presentes nos sistemas de revestimentos podem ser considerados como imperfeições construtivas provenientes de erros técnicos e operacionais, ou pela utilização de métodos, ou materiais inadequados.

Para a NBR 15575-4

> Manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo, devem ser previstas e realizadas. As manutenções corretivas devem ser realizadas assim que algum problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas

patologias (2013 pág. 31)

Alguns fatores que facilitam o surgimento dessas manifestações patológicas se devem ao surgimento de novos materiais, que ainda não tem sua eficiência comprovadas para a vida útil necessária de uma edificação, como aditivos, adesivos, aglomerantes, argamassas, painéis, etc (BARBALHO, 2013).

Segundo Ribeiro (2016) a identificação das causas das manifestações patológicas na construção civil em muitos casos é bastante difícil de ser encontrada mesmo por profissionais da área da construção civil. Isso se deve principalmente por muitas patologias apresentarem características parecidas, porem suas causas serem completamente diferentes. Levando os profissionais a fazerem uma análise errônea das causas e da solução para o problema tentando soluciona-la e a mesma persiste devido à causa ser diferente do que se imaginava.

Conclusão

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise detalhada sobre as principais patologias que se apresentam em revestimentos de fachadas, concluindo que seu surgimento se deve a vários fatores exógenos e endógenos, causando grandes dores de cabeça aos envolvidos em sua resolução, o estudo das causas que levam aos surgimentos das manifestações patológicas é importante e essa temática deve ser analisada com uma maior intensidade, levando a resolução de tais problemas, que como visto no presente trabalho é muito comum o surgimento de manifestações patológicas com causas indeterminadas que precisam ser esclarecidas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASIELIRA DE NORMAS. NBR. 13528. **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas–determinação da resistência de aderência à tração.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASIELIRA DE NORMAS. NBR 14931: **Execução de estruturas de concreto-Procedimento.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASIELIRA DE NORMAS. NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto–Procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILERIA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3 –**Requisitos para os sistemas de pisos.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILERIA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4 – **Sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE.** Rio de Janeiro, 2013.

BARBALHO, Rita Ohana Soares. **Levantamento das principais patologias habitacionais da cidade de Mossoró-RN.** 2013.

COSTA, Pedro Laranja d'Araujo. **Patologias do processo executivo de revestimentos de fachada de edifícios**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

DA SILVA, J. MENDES; ABRANTES, Vítor. **Patologia em paredes de alvenaria: causas e soluções.** 2007.

DE FIGUEIREDO JUNIOR, Geraldo Josafá. **Patologias em revestimentos de fachadas-diagnóstico, prevenção e causas: Diagnóstico; prevenção e causas**. 2017.

DE FREITAS, Antônio Henrique Correa; FRANÇA, Poliana Miranda; FRANÇA, Tamiris Miranda. **Patologia de Fachadas**.

DE OLIVEIRA JÚNIOR, Antonio Rinaldo et al. **Estudo de Caso: Recuperação das Fachadas de uma Obra Residencial Parada Durante 15 anos em Recife-PE**. In: Anais da Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas. 2017.

DOS SANTOS SILVA, Adriel Augusto; SOUSA, Jordana Caroline; NUNES, Roger Rodrigues. **Levantamento da Principais Patologias de Fachadas das Edificações na Cidade de Patos de Minas no ano de 2016**. In: Congresso Mineiro de Engenharias e Arquitetura-CENAR. 2016.

DOS SANTOS, Camilla Lais Lima et al. **Conservação de Edifício Histórico do Século XIX– Análise de Patologias na Fachada do Bloco a da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco**. In: Anais da Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas. 2017.

GOMES, Bruno Menezes da Cunha. **Análise das principais causas de manifestações patológicas em João Pessoa-PB: Classificação e prevenção.** 2016.

LARA, Ítalo Martins Munarini. **Metodologia e Tratamento de Fissuras em Fachadas com Revestimento de Pintura.** MBA Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção. Instituto de Pós-Graduação - IPOG Brasília, DF, 2016.

NEVES, Daniely et al. **Levantamento das Manifestações Patológicas Encontradas em Fachadas de Edifícios da Avenida Boa Viagem, em Recife-PE.** In: Anais da Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas. 2017.

OLIVEIRA, Gustavo Bizinoto de Almeida. **Estudo de caso de patologias em revestimento cerâmico em fachada de um edifício em Brasília-DF**. 2015.

REIS, Wallace Pazeto da Silva. **Revestimento Cerâmico de fachada: Projeto do produto e da produção**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RIBEIRO, Emerson; VOLKWEIS, Fabiano José. Patologias em Fachadas Externas Devido a Movimentações Higrotérmicas. **Revista Tecnológica**, v. 5, n. 2, p. 151-162, 2016.

SILVA, Maria de Nazaré Batista da. **Avaliação quantitativa da degradação e vida útil de revestimentos de fachada: aplicação ao caso de Brasília/DF**. 2015.

SILVA, RONI ALISSON et al. **Levantamento Quantitativo de Manifestações Patológicas de Fachadas em Edificações Multipavimentos na Área Urbana Central de Patos de Minas-MG.**

SOUSA, Robson Alves de. **Procedimento de execução de fachada: Estudo de caso do condomínio empresarial Eco Business Center**. 2016.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

Apêndices/Anexos

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Informado

Título da pesquisa: As principais patologias em revestimentos de fachadas

Instituição promotora: Faculdade Verde Norte - FAVENORTE

Pesquisador responsável: Luma Soares Costa

Endereço: Av. José Alves Miranda, 500 - Alto São João, Mato Verde - MG, 39527-000

Fone: (38) 3813-1007

E-mail: favenorte@yahoo.com.br

1- Objetivo: O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a necessidade de evitar os processos de manifestações patológicas problema que hoje é um dos grandes problemas enfrentado em algumas edificações

2- Metodologia/procedimentos: Serão coletados os dados através de um levantamento fotográfico, de residências localizadas no bairro esplanada do município de Rio Pardo de Minas no estado de Minas Gerais, os dados serão analisados com base no referencial teórico evitando interpretações errôneas e facilitando a exposição dos resultados obtidos de forma clara e objetiva.

3- Justificativa: Essa pesquisa é de suma importância ao esclarecimento das possíveis causas das patologias em revestimentos em fachadas, evidenciado como um grande causador de dores de cabeça quando se tem que fazer um trabalho de reparo por conta de uma manifestação patológica em revestimentos de fachadas.

4- Benefícios: Esperamos através desse trabalho ilustrar melhor, os motivos reais das principais manifestações patológicas e as suas causas podendo utilizar de matérias e técnicas especificas para que se possa evitar que ocorra as manifestações patológicas trazendo benefícios aos profissionais que poderão ter maior base para orientar na execução de seus projetos evitando assim que ocorra esse tipo de problema.

5- Desconfortos e riscos: De acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve riscos. Neste caso, o pesquisador se compromete a suspender a pesquisa imediatamente ao perceber algum risco ou danos à saúde do informante participante da pesquisa, consequente a mesma, não previsto neste Termo de Consentimento. O desconforto previsto para o informante relaciona-se ao tempo despendido com a entrevista ou sentir-se desconfortável para responder algum item do roteiro de entrevista. Para minimizá-lo o participante será informado do tempo estimado antes do início da entrevista e poderá recusar-se a

responder algum questionamento que se sinta constrangido.

6- Danos: Não é previsto nenhum tipo de dano.

7- Metodologia/procedimentos alternativos disponíveis: Em caso de impossibilidade de conceder autorização para fotografar a fachada pessoalmente, poderemos enviar a autorização via e-mail para que possa ser impresso e assinado e mandado de volta via correio.

8- Confidencialidade das informações: O acesso aos dados coletados na pesquisa será permitido apenas aos pesquisadores identificados e que fazem parte deste estudo, sendo, portanto, vetado o acesso aos dados a qualquer outra pessoa que não possua permissão formal para atuar neste estudo. O pesquisador responsável pela pesquisa conservará sob sua guarda os resultados com objetivo futuro de pesquisa. As informações obtidas serão usadas apenas para fins científicos, inclusive de publicação. No entanto, o morador que autorizar as fotografias da fachada de sua residência, terá em qualquer situação sua identidade preservada, garantindo a confidencialidade das informações fornecidas.

9- Compensação/indenização: Uma vez que não é previsto qualquer tipo de dano, também não é prevista nenhuma forma de indenização. No entanto, em qualquer momento, se o informante sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito a indenização e caso tenha algum gasto relacionado à pesquisa será ressarcido.

10- Consentimento: Li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas a contento. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando a minha autorização para realização da pesquisa com profissionais da engenharia civil. Receberei uma cópia assinada deste consentimento.

_____

Nome e cargo do responsável pela instituição/empresa

_____ ___/___/_____

Assinatura e carimbo do responsável pela instituição/empresa Data

_____

_____ ___/___/____

Pesquisador responsável

Apêndice B

Termo de Consentimento e Esclarecido para Fotografias de Residências

Título da pesquisa: As principais patologias em revestimentos de fachadas.

Instituição promotora: Faculdade Verde Norte - FAVENORTE

Pesquisador responsável: Luma Soares Costa

Endereço: Av. José Alves Miranda, 500 - Alto São João, Mato Verde - MG, 39527-000

Fone: (38) 3813-1007

E-mail: favenorte@yahoo.com.br

Caro Participante:

Gostaríamos de sua autorização para fotografar a fachada de sua residência, sua colaboração voluntária da pesquisa intitulada principais patologias em revestimentos de fachadas que se refere a um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso do(s) participante(s) Erique Lima dos Anjos e Pablo Pereira Dias, da Graduação, o qual pertence ao Curso de Engenharia Civil.

O(s) objetivo(s) deste estudo é a necessidade de evitar os processos de manifestações patológicas problema que hoje é um dos grandes problemas enfrentados em algumas edificações. Os resultados contribuirão para que essa pesquisa possa dar esclarecimento das possíveis causas das patologias em revestimentos em fachadas evidenciado como uma grande dor de cabeça quando se tem que fazer um trabalho de reparo por conta de uma manifestação patológica. Sua forma de participação consiste em responder o questionário com questões de abordam os motivos que os profissionais apontam como principais causas para o surgimento de manifestações patológicas em caso de impossibilidade de responder o questionário pessoalmente, poderemos enviar o questionário via e-mail para que o profissional da área possa de forma satisfatória responder em tempo hábil sem atrapalhar em seus afazeres diários.

Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa, o que garante seu anonimato, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Não será cobrado valor algum para a execução desta pesquisa, não haverá gastos e não estão previstos ressarcimentos ou indenizações. No entanto, em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização e caso tenha algum gasto relacionado à pesquisa terá o seu ressarcimento. Considerando que toda pesquisa oferece algum tipo de risco, nesta pesquisa o risco pode ser avaliado como: não sendo nenhum risco oferecido ao participante.

São esperados os seguintes benefícios da sua participação: Esperamos através dessa pesquisa ilustrar melhor os motivos reais das principais manifestações patológicas e as suas causas podendo utilizar de matérias e técnicas especificas para que se possa evitar que ocorra as manifestações patológicas trazendo benefícios aos profissionais que poderão ter maior base para orientar na execução de seus projetos evitando assim que ocorra esse tipo de problema.

Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que poderá recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo ao seu cuidado.

Desde já, agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações. Você ficará com uma via original deste Termo e em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador principal (informar o nome completo com endereço e telefone do Pesquisador principal). Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da (informar qual CEP o trabalho foi avaliado, incluindo endereço completo, telefone e e-mail).

CONSENTIMENTO

Eu _____ confirmo que Erique Limas dos Anjos e Pablo Pereira Dias explicaram-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para minha participação também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

Local e data_____, _____de _____ de _____.

_____

(Assinatura do participante da pesquisa)

Eu _____ obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

_____

(Assinatura do membro da equipe que apresentar o TCLE)

_____

(Identificação e assinatura do pesquisador responsável)

Apêndice C

Questionário de Coleta de Dados / Roteiro de Entrevista

1- Dentre os revestimentos de fachadas pesquisados quantos apresentavam algum tipo de manifestação patológica?

2 - Dentre os revestimentos que podem ser aplicados na fachada qual tipo de revestimento mais encontrado nas fachadas das edificações pesquisada?

( ) Cerâmico
( ) Argamassa
( ) Pedras naturais

3 - Quais as principais patologias foram encontradas no revestimento de fachadas

( ) Eflorescência
( ) Manchas de corrosão
( ) Mofo e bolor
( ) Trincas e fissuras
( ) Vesículas
( ) Destacamentos ou descolamentos

4- É possível identificar quais as principais falhas que levaram ao surgimento das manifestações patológicas em revestimentos de fachadas através das analise fotográfica ou se faz necessário um estudo mais detalhado?

( ) Sim (Possível identificar)
( ) Não (Estudo detalhado)