

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Departamento de Engenharia de Materiais e Construção**

Fabício Salvador Freitas

**PRINCIPAIS MOTIVOS CAUSADORES DE DESCOLAMENTO DE  
REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADAS PREDIAIS**

Belo Horizonte  
2022

Fabício Salvador Freitas

**PRINCIPAIS MOTIVOS CAUSADORES DE DESCOLAMENTO DE  
REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADAS PREDIAIS**

**Versão Final**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior.

Belo Horizonte  
2022

F806p

Freitas, Fabrício Salvador.

Principais motivos causadores de descolamento de revestimento cerâmico em fachadas prediais [recurso eletrônico] / Fabrício Salvador Freitas. – 2022.

1 recurso online (31 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Antônio Neves de Carvalho Júnior.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG.

Inclui bibliografia.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Fachadas. 3. Patologia de construção.  
4. Projetos. 5. Revestimentos. I. Carvalho Júnior, Antônio Neves de.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.  
III. Título.

CDU: 691

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Reginaldo César Vital dos Santos CRB/6 2165  
Biblioteca Prof. Mário Werneck, Escola de Engenharia da UFMG



Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção  
Curso de Especialização em Construção Civil



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: FABRÍCIO SALVADOR FREITAS

MATRÍCULA: 2021669011

### RESULTADO

Aos 19 dias do mês de outubro de 2022 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:  
"PRINCIPAIS MOTIVOS CAUSADORES DE DESCOLAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADAS PREDIAIS "

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 90

CONCEITO: A

### BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr Antônio Neves de Carvalho Júnior

Assinatura

Antônio Neves de  
Carvalho Júnior

Assinado de forma digital por  
Antônio Neves de Carvalho Júnior  
Dados: 2022.10.19 15:11:00 -03'00'

Nome

Prof. M.Sc. Agnus Rogerio Rosa

Documento assinado digitalmente  
gov.br AGNUS ROGERIO ROSA  
Data: 19/10/2022 16:12:48-0300  
Verifique em <https://verificador.it.br>

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL"

Belo Horizonte, 19 de outubro de 2022

Antônio Neves de  
Carvalho Júnior

Assinado de forma digital por  
Antônio Neves de Carvalho  
Júnior  
Dados: 2022.10.19 15:11:22  
-03'00'

Coordenador do Curso

## Resumo

*Este estudo tem por objetivo de apresentar os principais problemas que acontecem com fachadas prediais em revestimento cerâmico e que acabam ocorrendo em descolamento cerâmico, e dessa maneira apontar através de pesquisas e questionário quais são as causas mais recorrentes no cotidiano e que posteriormente levam a esse descolamento cerâmico. Cada vez mais, observa-se os diferentes tipos de fachadas com materiais de diversas propriedades, preços variados, estéticas diferenciadas e entre outros, mas um fator que se vê nessas fachadas quando se observa de certo modo mais técnico, são as diversas manifestações patológicas presentes, sendo a mais notória o descolamento cerâmico, de tal maneira, despertou-se um interesse para um estudo aprofundado sobre manifestações patológicas em revestimento cerâmico, visando reduzir e até mesmo eliminar essas manifestações. Dessa forma, recorreremos à pesquisa exploratória por se tratar de uma área abrangente e que carece de aprimoramentos, ampliada com um questionário, que foi realizado a caráter exploratório com quatro engenheiros civis especialistas no assunto e que trabalham em empresas da construção civil, atuando assim com essas atividades de fachadas em suas rotinas. Através das pesquisas e do questionário realizado com os profissionais que buscam sempre aprimorar suas competências, apresentou-se que essas atividades de fachadas prediais carecem de aprimoramentos para evitar tais manifestações patológicas, com isso, concluiu-se que, se queremos atividades bem executadas ocasionando na redução ou eliminação dessas manifestações patológicas, devemos investir em projetos de qualidade que trazem boas especificações e metodologias de execução, na capacitação da mão de obra e em pesquisas científicas visando sempre entender mais sobre o comportamento dos materiais através de suas propriedades.*

**Palavras-chave:** Manifestações patológicas. Fachadas prediais. Revestimento cerâmico. Descolamento cerâmico. Projetos.

## Abstract

*This study aims to present the main problems that occur with building facades in ceramic coating and that end up occurring in ceramic detachment, and in this way point out through research and questionnaire which are the most recurrent causes in everyday life and that later lead to this detachment ceramic. Increasingly, different types of facades are observed with materials of different properties, different prices, different aesthetics, and others, but one factor that is seen in these facades when it is observed more technically, is the various pathological manifestations present, the most notorious being the ceramic detachment, in such a way, interest was aroused for an in-depth study on pathological manifestations in the ceramic coating, aiming to reduce and even eliminate these manifestations. In this way, we resorted to exploratory research because it is a comprehensive area and in need of improvements, expanded with a questionnaire, which was carried out on an exploratory basis with four civil engineers specialized in the subject and who work in housing corporations, thus working with these facade activities into their routines. Through research and the questionnaire carried out with professionals who always seek to improve their skills, it was presented that these activities of building facades need improvements to avoid such pathological manifestations, with this, it was concluded that, if we want well-executed activities causing in reduction or elimination of these pathological manifestations, we must invest in quality projects that bring good specifications and execution methodologies, in the training of the labor and scientific research always aiming to understand more about the behavior of materials through their properties.*

**keywords:** Pathological manifestations. Building facades. Ceramic coating. Ceramic detachment. Projects.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	08
2.1 Objetivo geral .....	08
2.2 Objetivos específicos .....	08
<b>3. SISTEMA DE FACHADAS COM REVESTIMENTO CERÂMICO</b>	
<b>ADERIDO</b> .....	08
3.1 Revestimento externo .....	09
3.2 Argamassa Colante .....	10
3.3 Placas Cerâmicas .....	11
<b>4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTO CERÂMICOS</b> .....	12
<b>4.1 Origem das manifestações patológicas em revestimentos</b>	
<b>cerâmicos</b> .....	13
4.1.1 Manifestações Patológicas de origem congênitas .....	13
4.1.2 Manifestações Patológicas de origem construtivas .....	13
4.1.3 Manifestações Patológicas de origem adquiridas .....	14
4.1.4 Manifestações Patológicas de origem acidentais .....	14
<b>4.2 Tipos de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos</b> .....	14
4.2.1 Eflorescência .....	15
4.2.2 Descolamentos cerâmicos .....	15
4.2.3 Fungos e algas no rejuntamento .....	16
4.2.4 Fissuras no revestimento cerâmico .....	17
4.2.5 Falhas nas juntas de movimentação .....	17
<b>4.3 Como evitar as Manifestações Patológicas e ter um produto mais</b>	
<b>funcional</b> .....	18
4.3.1 Projeto .....	18
4.3.2 Execução .....	19
4.3.3 Manutenção .....	20
<b>5. QUESTIONÁRIO REALIZADO COM PROFISSIONAIS</b> .....	21
5.1 Relato da pesquisa .....	21

<b>5.2 Metodologia de obtenção dos dados.....</b>	<b>21</b>
<b>5.3 Resultados e discussão .....</b>	<b>22</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As Manifestações patológicas em Fachadas com Revestimento Cerâmico estão presentes em diversos edifícios, e pode ser observado no dia a dia quais são os principais tipos de manifestações que ocorrem em fachadas com revestimentos cerâmicos assentados com argamassa colante.

Com o passar do tempo de vida útil do projeto, podem aparecer manifestações patológicas que muitas vezes são ocasionadas pela ausência de informações sobre condições de contorno, métodos de execução e capacitação da mão de obra, ou seja, conhecimento técnico aplicado na sua execução. Das anomalias nas fachadas, o que mais pode ser observado em edifícios, são o aparecimento de descolamento das placas cerâmicas, fissuras e manchas nas mesmas. Essas manifestações patológicas poluem esteticamente o ambiente e comprometem a durabilidade e a função do revestimento, provocando diversos riscos e desconfortos para os usuários e, é claro, ocasionando assim a necessidade de manutenções e reparos.

Quais os fatores que interferem no descolamento dos revestimentos cerâmicos assentados através do sistema em argamassa colante? Acredita-se que falte para essas atividades, bons projetos e boas técnicas construtivas, para uma maior assertividade nessas tarefas. Considera-se também que, de maneira geral, os profissionais da área não leem ou não seguem rigorosamente todas as especificações e procedimentos necessários, que são definidos pelos fabricantes dos produtos utilizados, e pode ser notado também que, ainda falta no mercado de trabalho, profissionais treinados e capacitados para executar as atividades com perfeição.

Esse trabalho justifica-se por ser uma iniciativa de conhecimento com perspectiva de entender tais fatores que, ocasionam em uma das maiores complicações para o sucesso das fachadas em revestimento cerâmico assentadas através do sistema aderido. Desse modo, a contribuição da monografia vem por oferecer um estudo específico em manifestações patológicas que originam o descolamento cerâmico de fachadas prediais, assim incrementando o conhecimento para toda classe de engenharia civil atuante nesse nicho.

No caso da manifestação patológica selecionada, pode-se observar diferentes opiniões sobre tais motivos, contudo um estudo bem elaborado contribui significativamente para a cadeia acadêmica, principalmente para graduandos em Engenharia Civil e profissionais que atuam com essas frentes de serviços.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Este trabalho tem por objetivo geral, apresentar os principais problemas que acontecem em fachadas com revestimento cerâmico aderido e que acabam ocasionando o descolamento de placas cerâmicas.

### **2.2 Objetivos específicos**

Para explorar o objetivo geral, o presente trabalho, apresenta os objetivos específicos, tais como, verificar em estudos que houve descolamento de placas cerâmicas, quais os motivos que geraram essa manifestação patológica. Levantar informações apontadas por profissionais através de um questionário, de quais são as maiores dificuldades para executar a atividade de revestimento cerâmico em fachadas prediais com excelência. Analisar situações com profissionais sobre descolamentos cerâmicos e o que pode ser feito para que este problema possa ser solucionado ou, ao menos, amenizado.

## **3. SISTEMA DE FACHADAS COM REVESTIMENTO CERÂMICO ADERIDO**

De acordo com Toledo (2007 p.21) “Convencionalmente pode-se dizer que a fachada é a interface do edifício com o meio ambiente exterior”. No entanto, a fachada é composta por elementos de esquadrias (janelas, gradis) e pelo revestimento final, que pode ser argamassa, pintura, ou placas cerâmicas, esse último sendo através dos sistemas de fixação aerado ou aderido, sendo o aderido objeto desse estudo.

O sistema convencional de fachada é composto pela superestrutura da edificação, com elementos de vedação compostos por blocos cerâmicos e assentados com argamassas específicas, posterior a execução dessa alvenaria, respeitando todos os prazos de cura e período para que os elementos sofram as deformações provenientes das cargas solicitantes, é executado o chapisco que serve como ponte de aderência entre alvenaria e revestimento argamassado, essa argamassa tem como finalidade proteger a edificação e regularizar algum desaprumo ou outras falhas similares a essa, e por fim, é realizado o assentamento do revestimento cerâmico através de argamassa colante apropriada para cada tipo de revestimento, no caso de fachadas, se utiliza em sua grande maioria a argamassa colante do tipo ACIII, especificada pelo projetista em acordo com o tipo de revestimento cerâmico estabelecido, com a finalização dessa atividade concebe um visual mais acolhedor e agradável.

### **3.1 Revestimento externo**

Com o passar dos anos, cada vez mais observa-se uma crescente urbanização da sociedade, e conseqüentemente vem aumento a necessidade de novos empreendimentos, principalmente os residenciais. Com isso, é notório o aumento das exigências ligadas às obras arrojadas e diferenciadas do ponto de vista de projetos e execução de obra, com prazos para execução cada vez menores, e para conseguir suprir essas demandas, os profissionais vêm utilizando de diferentes materiais e técnicas construtivas para execução das fachadas (TOLEDO, 2007).

Conforme a ABNT NBR 13755 (2017), o revestimento externo é o conjunto de camadas assentadas uma sobre a outra e interligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas (chapisco, emboço), argamassa colante e revestimento final, cuja finalidade é de proteger a edificação contra as ações do tempo e das condições expostas, garantindo assim, uma maior durabilidade do empreendimento e proporcionar um melhor acabamento estético.

Basicamente, o que difere uma fachada com revestimento cerâmico aderido para uma fachada com outro revestimento aderido é que, após a execução da superestrutura, alvenaria, chapisco e argamassa de revestimento (reboco), comum entre todos os sistemas de fachada aderido, vão entrar em especial mais dois componentes que são, a argamassa colante e as placas cerâmicas. Diferentemente,

do caso de uma fachada que por exemplo, terá uma textura como acabamento final, a mesma não teria nenhum desses dois componentes (argamassa colante e placa cerâmica) e sim outros componentes, como componentes criadores de aderência, impermeabilização e a textura propriamente dita.

### 3.2 Argamassa colante

“Argamassa colante é produto constituído à base de cimento, areia, agregados e aditivos químicos não tóxicos, que, após a adição de água, tem a formação de uma pasta viscosa, plástica e adesiva” (ISOCOM, 2022 p.01). Por ter como característica uma maior flexibilidade quando comparada a outras argamassas, e conseguir acompanhar as movimentações das peças assentadas sobre ela, a argamassa colante é a responsável por unir e manter estável as placas cerâmicas com a argamassa de revestimento (emboço), tendo que suportar a todas as tensões solicitantes em suas interfaces, tanto na interface da argamassa colante com a placa cerâmica e na interface da argamassa colante com a argamassa de revestimento. Portanto, sua principal função consiste em colar revestimentos, sendo eles, cerâmicas, porcelanatos e pedras (mármore e granitos) (ISOCOM, 2022).

Hoje em dia, existe no mercado uma série de argamassas colantes. Sendo essas argamassas classificadas de acordo com o percentual de aditivo usado em sua composição, tempo em aberto para uso, ambientes indicados para seu uso entre outros, conforme pode-se observar nas tabelas abaixo:

**Tabela 1:** – Propriedades fundamentais para argamassas colantes

Requisito		Método de ensaio	Unidade	Critério		
				AC I	AC II	AC III
Tempo em aberto		ABNT NBR 14081-3	min	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Resistência de aderência à tração aos 28 dias, em função do tipo de cura	Cura normal	ABNT NBR 14081-4	MPa	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 1,0
	Cura submersa			≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 1,0
	Cura em estufa			≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 1,0

Fonte: ABNT NBR 14081-1: 2012

**Tabela 2:** – Propriedades opcionais para argamassas colantes

Requisito	Método de ensaio	Critério
Tempo em aberto estendido ( <i>E</i> )	ABNT NBR 14081-3	Argamassa do tipo I, II ou III, com tempo em aberto estendido no mínimo 10 min além do especificado como propriedade fundamental
Deslizamento reduzido ( <i>D</i> )	ABNT NBR 14081-5	Argamassa do tipo I, II ou III, com deslizamento menor ou igual a 2 mm
As siglas “ <i>E</i> ” e “ <i>D</i> ”, relativas respectivamente às propriedades opcionais de “tempo em aberto estendido” e “deslizamento reduzido”, devem estar marcadas nas embalagens das argamassas colantes destinadas a atender a tais propriedades, conforme Seção 6.		

Fonte: ABNT NBR 14081-1: 2012

### 3.3 Placas cerâmicas

As placas cerâmicas basicamente são formadas por três camadas, sendo elas, o suporte ou biscoito, o engobe, que tem função de impermeabilizar e, ao mesmo tempo deve garantir aderência da terceira camada, e por fim o esmalte, que é uma camada vítrea que também impermeabiliza, além de decorar uma das faces da placa, garantindo assim uma boa estética ao elemento revestido (ADNORMAS, 2019).

“A classificação das placas cerâmicas se dá de acordo com seu processo de fabricação, pelo teor de absorção de água, módulos de ruptura. As placas cerâmicas são classificadas em bi-queima, monoqueima porosa e monoqueima grés” (ALMEIDA, 2012, p.19).

Existem basicamente dois processos para a fabricação de cerâmicas, sendo elas as cerâmicas de origem extrudadas ou prensadas.

Placa extrudada, é a placa, cujo corpo é conformado no estado plástico em uma extrusora, a coluna obtida sendo cortada em placas de dimensão predeterminada e a qual é designada como grupo A (ABNT NBR ISO 13006 (2020)).

Conforme a ABNT NBR ISO 13006 (2020), sobre as placas extrudadas, a norma ainda evidencia duas notas de entrada sobre estas placas.

Nota 1 de entrada: Este documento classifica placas extrudadas como “precisão” ou “natural”. A classificação é dependente das diferentes características técnicas como listadas nas normas de produto individual.

Nota 2 de entrada: Os termos tradicionais usados para produtos extrudados são “split tiles” e “quarry tiles”. Comumente indicam placas como dupla extrusão ou simples extrusão, respectivamente. O termo “quarry tiles” se refere apenas às placas extrudadas com coeficiente de absorção de água (fração em massa) não excedendo 6%.

Já a placa prensada a seco, é formada a partir de uma mistura de substâncias finamente moídas e conformadas (por exemplo, em matrizes ou moldes) a alta pressão a qual é designada como grupo B (ABNT NBR ISO 13006 (2020)).

## **4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS**

De acordo com Campaste e Baia (2003) citado por Fontenelle e Moura (2004 p.6) assim se posicionam:

Patologia dá -se quando uma parte do edifício, em algum momento de sua vida útil, deixa de apresentar desempenho previsto. As patologias nos revestimentos cerâmicos podem ter origem na fase de projeto - quando são escolhidos materiais incompatíveis com as condições de uso, ou quando os projetistas desconsideram as interações do revestimento com outras partes do edifício (esquadrias, por exemplo), ou na fase de execução - quando os assentadores não dominam a tecnologia de execução, ou quando os responsáveis pela obra não controlam corretamente o processo de produção.

As manifestações patológicas em fachadas prediais estão cada vez mais presentes no cotidiano, basta observar com cautela que se pode notar diversos tipos de problemas, tais como, fissuras, descolamento de placas cerâmicas, eflorescências nas pinturas e nos rejuntamentos e outras mais.

Essas manifestações patológicas que estão associadas às fachadas e podem colocar a integridade física das pessoas em risco, faz-se, com que a execução dessas atividades preocupe cada vez mais os profissionais da área, demandando de boas práticas construtivas com projetos e especificações de qualidade (TÉCHNE, 2006).

As manifestações patológicas são demonstradas por vestígios que, em uma primeira análise visual, ou com a análise de uma pessoa não técnica, na maioria das vezes condenam como defeituosa as placas cerâmicas e a argamassa colante, no qual pode estar cometendo um equívoco, visto que a origem desse problema pode ter iniciado através de falhas de outros componentes do sistema de fachada, ou até

mesmo pela falta de capacitação da mão de obra e também pelo não acompanhamento dos serviços (FONTENELLE; MOURA, 2004).

As manifestações patológicas registradas em revestimentos cerâmicos, apresentam-se de diversas formas, elas resultam na perda da sua função, isto é, na impossibilidade de cumprimento das finalidades para as quais foram concebidos os materiais, notadamente no que se refere aos aspectos estéticos, de proteção, de isolamento e no cumprimento das funções, no que determina a Norma de Desempenho, ABNT NBR 15755: 2013.

#### **4.1 Origem das manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos**

As manifestações patológicas em revestimento cerâmico podem ter sua causa ligada a diversos fatores, tais como as manifestações patológicas de origem congênitas, construtivas, adquiridas e acidentais:

##### **4.1.1 Manifestações patológicas de origem congênitas**

São aquelas que tem sua origem ligada na fase de projetos, no qual os profissionais não especificam seus projetos em acordo com as Normas Técnicas, seja por erro ou até mesmo por omissão do responsável, acarretando em projetos com níveis de detalhes bem inferiores com o adequado e até mesmo em com especificações dos materiais inadequadas. De acordo com o estudo, esse fato acarreta cerca de 40% das irregularidades registradas nas edificações (KASPER, 2020).

##### **4.1.2 Manifestações patológicas de origem construtivas**

Essas têm suas avarias ligadas ao canteiro de obras, ou seja, na fase de execução das atividades, e que tem seu mau resultado ligado ao despreparo da mão-de-obra executora dessas atividades, falta de processos determinados para execução dos serviços, com passos e durabilidades definidas e pela falta de acompanhamento das tarefas pelos responsáveis técnicos, esses problemas somam cerca de 25% das anomalias em edificações segundo as pesquisas mundiais (KASPER, 2020).

#### **4.1.3 Manifestações patológicas de origem adquiridas**

Ocorrem durante a vida útil dos revestimentos, devido aos meios em que os revestimentos estão sendo expostos, como a classe de agressividade do ambiente da edificação, ação direta do ser humano que, através da realização das manutenções utilizam de produtos agressivos que danificam as camadas do revestimento, provocando assim as manifestações patológicas, e pela falta dessas manutenções necessárias (KASPER, 2020).

Quando falamos das manifestações patológicas de origem adquiridas, vale ressaltar que ela ocorre muito em fachadas prediais devido a instalações principalmente de ar condicionado, quando a mão de obra não é especializada e acaba gerando anomalias nas fachadas, principalmente fissuras. Essa anomalia acontece em maior escala em edifícios mais antigos que não foram projetados para receber o ar condicionado, mas com a necessidade de refrigeração do ambiente no dia a dia, notamos diversas instalações em edifícios e acabam gerando numerosas manifestações patológicas nas fachadas prediais.

#### **4.1.4 Manifestações patológicas de origem acidentais**

Estas, têm suas origens ligadas a fenômenos incomuns, tais como ações do meio ambiente como chuvas de granizo, ventos bem superiores e fora da realidade do local em que se encontra a edificação, incêndios, e cargas de impactos solicitados através de corpos “estranhos” e que não se fazem necessários para especificar o revestimento, como uma parte de um guindaste que está fazendo o içamento de um móvel e por acidente se colide com a fachada (KASPER, 2020).

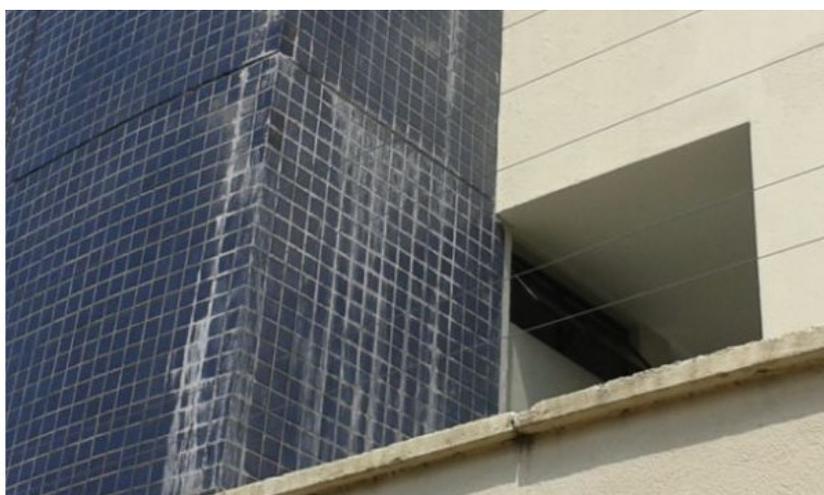
#### **4.2 Tipos de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos**

As manifestações patológicas podem se originar por diversos fatores, como visto acima, e as manifestações patológicas que mais surgem nas fachadas prediais são:

### 4.2.1 Eflorescência

“A eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície dos revestimentos, alvenarias, concreto, argamassas, etc., como resultado da sua exposição a água de infiltrações ou intempéries” (GRANATO, 2002, p.101). A eflorescência é considerada uma manifestação patológica por causa de apresentar danos na aparência do material onde ela se encontra, e porque quando há a penetração dos sais no revestimento, a eflorescência pode ser mais agressiva levando a degradações profundas e severas.

**Figura 1:** Eflorescência em revestimento cerâmico em fachada



**Fonte:** Raiylson, Marcos (2017)

### 4.2.2 Descolamentos cerâmicos

Os destacamentos ou descolamentos das placas cerâmicas são definidos através da perda de aderência entre o substrato e o revestimento cerâmico, ou da argamassa colante, no qual ocorrem quando as solicitações nos componentes ultrapassam a competência de aderência entre os materiais de se permanecerem estáveis. Pelo fato desta manifestação patológica colocar a integridade física dos usuários e com o alto custo para reparação, essa anomalia é considerada a mais séria dentre elas (FONTENELLE; MOURA, 2004).

**Figura 2:** Descolamentos de revestimento cerâmico em fachada



**Fonte:** Raiylson Marcos (2017)

#### **4.2.3 Fungos e algas no rejuntamento**

A presença dessa manifestação patológica, se deve ao fato de que os fungos e algas se proliferam diretamente sobre o rejunte do revestimento, isso se dá porque utilizam-se de argamassas para rejuntas com alto nível de porosidade e sem a presença de agentes inibidores desses micro-organismos. Essa manifestação é bem complicada, pois mesmo tendo sido o revestimento executado com maestria, a fachada pode ficar com sua estética comprometida em pouco tempo, necessitando assim, de manutenções corretivas, podendo também infiltrar água através das falhas no rejunte, gerando o descolamento das placas (TÉCHNE, 2006).

**Figura 3:** Fungos e algas no rejuntamento



**Fonte:** Téchne (2006)

#### 4.2.4 Fissuras no revestimento cerâmico

Essa manifestação patológica acontece em menor frequência, devido ao fato de que essas fissuras ocorrem em sua maioria no tardo das peças cerâmicas, gerando assim uma manifestação “oculta”, mas quando acontece em magnitude mais elevada pode causar o destacamento das placas. Quando essa manifestação patológica vem à tona, comprova que o sistema não foi adequadamente projetado e/ou executado para absorver as tensões solicitantes do sistema (RIBEIRO, 1999).

**Figura 4:** Fissuras no revestimento cerâmico



**Fonte:** Almeida, Lania (2012)

#### 4.2.5 Falhas nas juntas de movimentação

Falha no processo de dimensionamento e/ou especificação dos materiais de preenchimento das juntas de movimentação (tarugo e selante), tratamento de junta de movimentação com selantes impróprios pode provocar futuras infiltrações na parte interna do edifício ou até mesmo descolamento de placas, devido a água que entra pelas juntas de movimentação mal preenchidas e que vai percolando no interior do revestimento, gerando a saturação do mesmo (TÉCHNE, 2006).

A falta de juntas de movimentação nas fachadas dos edifícios é bem notória. Visto que os grandes panos de revestimentos quando são solicitados para absorverem as tensões, muitas das vezes não conseguem dissipá-las, ocasionando assim, em ciclos de expansão e retração do revestimento e devido ao fato das

placas cerâmicas não conseguirem acompanhar esse expande e retrai constante do revestimento argamassado e ao fato de não ter as juntas de movimentação para alívio dessas tensões, acontece que o revestimento cerâmico acaba estufando, gerando dessa maneira o destacamento das placas e posteriormente a queda dessas peças.

**Figura 5:** Falha na junta de movimentação



Fonte: Téchne (2006)

### **4.3 Como evitar as manifestações patológicas e ter um produto mais funcional**

Acredita-se que, para executar uma fachada predial sem o surgimento das manifestações patológicas ou reduzindo ao máximo esses problemas, deve atentar-se a alguns pontos que são cruciais para obter um serviço com qualidade, extraindo assim o melhor que uma fachada tem a oferecer.

#### **4.3.1 Projeto**

A fase de projetos é crucial para ter uma boa assertividade nas especificações e escolhas dos componentes a serem utilizados, e para no final ter

um produto construído de qualidade e garantido suas funções, nesta etapa, também é importante definir a metodologia de execução, com todas as sequências definidas, verificando a compatibilidade entre os materiais utilizados, tempo de pega e de cura desses materiais, se serão insumos totalmente industrializados pronto para o uso, ou se serão preparados em obra, como por exemplo a argamassa de revestimento e se esses estão de acordo com as Normas Técnicas e aptos a absorverem as solicitações de acordo com o exigido pela edificação. Um projeto adequado que preveja, todos os diferentes tipos de juntas que uma fachada demanda, como junta de movimentação, assentamento, dessolidarização em acordo com as características da estrutura suporte e de todos materiais utilizados, complementando por uma execução criteriosa, inclusive o acompanhamento das atividades executadas, são portanto indispensáveis na fase de projetos prever e especificar os materiais e as boas técnicas construtivas e respeitando fidedignamente as especificações dos fabricantes dos produtos que serão utilizados (TÉCHNE, 2006).

#### **4.3.2 Execução**

No canteiro de obras, as boas práticas começam já no recebimento dos materiais, no qual se faz necessário avaliar os materiais para ver se estão de acordo com o que foi pedido e se são materiais de qualidade, que atende o exigido e se são certificados pelas empresas. Para uma boa execução, também é primordial respeitar os itens e detalhes especificados nos projetos e as recomendações dos fabricantes dos produtos. O treinamento da mão-de-obra é de extrema importância para uma boa execução, pois os profissionais muitas das vezes não são capacitados pelas empresas, eles executam as atividades da maneira que eles acham que é o correto e que é o melhor, sendo que muitas das vezes não é, outro ponto importante é apresentar para os colaboradores durante a fase de treinamento a metodologia executiva da empresa e fazer com eles entendam os critérios da empresa, pois muitos deles não gostam de mudar a maneira de executar as atividades e falam “tem trinta anos que faço assim e nunca deu problema” e não bem isso que vemos nos edifícios que sofrem com essas manifestações patológicas. Simultaneamente, é de extrema importância que se tenha na obra um profissional técnico e capacitado acompanhando e verificando as atividades e o produto que está sendo realizado, pois se tiver algo a corrigir é melhor que já o faça nesta etapa, no qual os custos

sairão mais barato e o reparo dos problemas nas atividades será mais eficaz, pois atuará na raiz do problema. Portanto, é muito importante capacitar a mão-de-obra e fazer o acompanhamento das atividades para ter um revestimento de fachada de qualidade, evitando assim problemas futuros (RIBEIRO, 1999).

### **4.3.3 Manutenção**

Conforme ABNT NBR 5462 (1994, p.6), manutenção é “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo a supervisão, destinada a manter ou colocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”.

Ainda de acordo com a Norma ABNT NBR 5462 (1994), existem alguns tipos de manutenção, como a manutenção preventiva e a manutenção corretiva.

Infelizmente, nossa cultura brasileira em sua maioria, está em utilizar da manutenção corretiva, ou seja, a manutenção quando o problema já se manifestou, ao invés de utilizar da manutenção preventiva, sendo aquela que, determinada uma certa periodicidade para verificar como está o funcionamento da fachada, no caso de achar alguma falha oculta, já realizar a correção em sua fase inicial. Com a realização dessa manutenção preventiva já estabelecida nos projetos, é de extrema importância para que não ocorra maiores problemas, no caso das fachadas prediais um ponto crucial é realização da manutenção das juntas de movimentação, muitas das vezes ao invés de realizar a troca do selante de preenchimento das juntas, assim não o realiza, e acaba ocorrendo em falhas no sistema de vedação devido ao tempo de uso, juntamente com as condições que o mesmo está exposto, gerando assim infiltrações por essas juntas, causando problemas bem maiores. Portanto, é muito importante realizar as manutenções preventivas a fim de garantir uma total funcionalidade e integridade da fachada, evitando o surgimento das manifestações patológicas.

## **5. QUESTIONÁRIO REALIZADO COM PROFISSIONAIS**

### **5.1 Relato da pesquisa**

A pesquisa desenvolvida é de natureza aplicada, de forma qualitativa e com seu objetivo de modo exploratório, que consiste em um questionário realizado pelo canal de internet através das redes sociais, com profissionais da área, que são engenheiros civis e foram selecionados, de modo que são especialistas em revestimentos cerâmicos em fachadas prediais e atuam no cotidiano com essas atividades, gerando assim, confiabilidade nos dados apresentados. O questionário realizado com os engenheiros, ocorreram durante os meses de dezembro de 2021 a junho de 2022.

### **5.2 Metodologia de obtenção dos dados**

Com o intuito de atingir os objetivos desse trabalho, elaborou se um questionário que consiste em oito perguntas e um ponto de vista desses profissionais sobre essas atividades de fachadas prediais, no qual todas as perguntas eram abertas e ambas se tratavam de fachadas prediais e das manifestações patológicas que mais se presencia no dia a dia, no qual para serem respondidas necessita de um mínimo de domínio das atividades que é necessário para realizar esses serviços nas fachadas e conhecimento técnico, por isso foi escolhido engenheiros civis, especialistas no nicho de revestimento cerâmico em fachadas prediais, agregando valor ao artigo e contribuindo com a cadeia acadêmica e profissional, atuante nessa área.

No decorrer da revisão bibliográfica, foram surgindo dúvidas sobre as manifestações patológicas em fachadas prediais e simultaneamente eram elaboradas as questões a serem respondidas no questionário, diante disso, ao finalizar o questionário, pesquisou-se quem seriam os prováveis profissionais com capacidade técnica de responder essas perguntas, com base no conhecimento prático e teórico, escolheu-se quatro profissionais da área, e ambos aceitaram ser os respondentes. Baseado nisso, o questionário foi enviado diretamente aos respondentes 1, 2, 3 e 4, pelos canais de internet, através das redes sociais

(WhatsApp e Instagram) e via e-mail. O questionário foi enviado e respondido durante os meses de dezembro do ano de 2021 a junho de 2022.

Optou-se por fazer essa parte de resultados no formato de questionário pelo fato de termos ferramentas práticas e de boa qualidade, que permite fácil comunicação e flexibilidade em relação a distância física e horários. Outros motivos foram, por causa do período para realizar este trabalho não ser muito extenso e por estarmos enfrentando a pandemia da COVID-19 e que infelizmente acaba limitando alguns recursos para obtenção e análise de dados, como é o caso de vários laboratórios não estarem atendendo ao público interessado ou até mesmo com um certo grau de restrição.

### **5.3 Resultados e discussão**

Com o intuito de explorar o assunto de fachadas prediais, as perguntas feitas aos respondentes, foram perguntas que exploram o que esses profissionais atravessam no dia a dia de obras com essas atividades.

Dos respondentes apresentados no trabalho, serão chamados de respondente 1 que foi o primeiro profissional a responder o questionário, respondente 2 que foi o segundo, seguindo essa ordem respectiva até o respondente 4. Dessa forma, apresenta-se abaixo as perguntas elaboradas e as argumentações contribuídas pelos respondentes.

#### **Pergunta 1:**

A primeira pergunta foi, quais são as principais causas que geram descolamento do revestimento cerâmico em fachadas prediais e o que pensa sobre esses descolamentos?

De acordo com o respondente 1:

*Acredito que as maiores causas estão relacionadas a mão de obra e desconhecimento técnico por parte dos profissionais que não conseguem capacitar a sua mão de obra para executar da maneira correta. Revestimentos cerâmicos dão uma beleza diferenciada para as fachadas e com o uso das técnicas de execução corretas, juntamente com a manutenção adequada, podem perpetuar por anos nas belezas da engenharia civil.*

Para o respondente 2:

A falta da execução correta dos procedimentos, metodologia de execução e conhecimento das funções e propriedades dos materiais, simultaneamente com insumos inadequados e projetos mal elaborados.

De acordo com o respondente 3:

*Acredito que o motivo principal seja pela infiltração de águas pluviais, devido à má execução do revestimento cerâmico de modo geral, e a má qualidade dos materiais empregados. Além disto, o uso de materiais inadequados para o tipo de utilização.*

*Os revestimentos são importantes para as edificações, devido ao apelo estético do projeto arquitetônico, mas também, devido à proteção que o revestimento proporciona na estrutura, que dever ser protegida contra intempéries.*

Para o respondente 4:

A falta de projeto, de treinamento da mão de obra e de fiscalização pelos responsáveis são os principais motivos que geram descolamentos e podem ser evitados com essas três coisas supracitadas.

## **Pergunta 2:**

Posteriormente foi perguntado em relação ao cotidiano deles o que mais se ver de problemas em fachadas com revestimento cerâmico?

No qual, os respondentes 1, 2 e 3, apontaram ao mesmo fator, que são os deslocamentos cerâmicos, como a manifestação patológica mais vista em fachadas prediais. Vale ressaltar que, os deslocamentos cerâmicos podem estar ligados a diversos fatores, tais como, ausência de manutenção, fachadas sem juntas de movimentação (gerando o estufamento do revestimento cerâmico).

O respondente 2 ainda contribuiu com a seguinte opinião:

*Acredito que uma causa crucial para gerar o deslocamento cerâmico é a falha na metodologia de assentamento do revestimento, pois na maioria das fachadas que são vistas com esses deslocamentos cerâmicos, o visual da fachada apresenta as marcas da argamassa de assentamento sem os filetes rompidos, no qual o correto seria romper todos os cordões para ter uma maior área de aderência entre a placa cerâmica e argamassa colante.*

O respondente 4 afirma que:

Primeiro, a infiltração pelas juntas de movimentação, depois fissuras e deslocamentos de peças cerâmicas.

### **Pergunta 3:**

Quando perguntado em relação ao custo para reparar uma fachada mal executada, os respondentes 1 e 2 responderam que o custo é bem mais elevado e pelo menos três vezes mais caro do que se executasse os serviços de maneira correta conforme orienta as normas brasileiras.

Para o respondente 3:

*Se tratando de acabamento, os custos são altos, desde a concepção, até a manutenção. Além do custo de materiais e mão de obra para execução em primeira ordem, o custo de mobilização de equipamentos e operadores para tratar alguma manifestação patológica também é significativo. Dependendo do tempo da edificação, alguns fatores podem dificultar esta manutenção, como por exemplo, uma edificação em seu pleno funcionamento. Neste caso, o planejamento e a logística de execução também proporcionará ônus nos custos. Outra situação desagradável seria na fase de especulação do imóvel, na qual potenciais clientes podem desistir da compra do imóvel devido à estas manifestações patológicas.*

O respondente 4 afirma que:

Onde gasta R\$20.000,00 inicialmente de forma errada, gasta mais R\$100.000,00 depois pra consertar, e isso é um fato comprovado numa obra que fui contratado. Total gasto R\$120.000,00.

### **Pergunta 4:**

Em seguida, foi perguntado qual a opinião sobre a mão de obra que executa os serviços de fachada.

O respondente 1 ressaltou que a mão de obra carece de treinamento e instrução adequada.

O respondente 2 concluiu que:

*Vejo que a Engenharia no geral não é valorizada e não se valoriza. Com isso, não se investe na qualificação da mão de obra e os profissionais não demonstram interesse em praticar as boas técnicas construtivas, muita das vezes pelo fato de não ser o método mais rápido de execução e pelo fato de que na maioria das vezes esses profissionais recebem por m<sup>2</sup>. Portanto, falta esse treinamento da mão de obra e pelo lado do gestor falta treinar a*

*mão de obra e cobrar pela aceitação dessa metodologia, até pelo fato ser ele o RT (responsável técnico) daquele serviço, assumindo assim as responsabilidades pelo serviço executado.*

O respondente 3 ressaltou:

*Acredito que deveria ser uma especialidade dentro dos operários. Comumente, o mesmo pedreiro que executa a parte “grosseira” da edificação (concretagem, levantamento das alvenarias, etc), não possui a habilidade necessária para a excelente execução dos acabamentos. Normalmente, o pedreiro que realiza somente este tipo de trabalho (acabamento), tem a sensibilidade de qualidade necessária para realizar o trabalho.*

Para o respondente 4 a mão de obra é mal treinada, e a mesma só se preocupa com a produção.

### **Pergunta 5:**

Quando perguntado qual a opinião sobre os materiais disponíveis no mercado de trabalho para execução dos serviços de fachada (Custo/benefício, qualidade)?

Para o respondente 1:

*Hoje a tecnologia está a nosso favor, porém ter a tecnologia e não ter a mão de obra especializada é o maior desafio. Temos materiais a um preço justo e com excelente desempenho e qualidade, porém a falta de conhecimento técnico para determinar o produto correto, também acaba prejudicando a qualidade da execução.*

O respondente 2 afirmou que:

*Devemos sempre optar por materiais de boa qualidade e de procedência em nossos serviços, de fato é que esses materiais certamente saíram mais caros quando comparados a materiais sem procedência, porém somos responsáveis pelos nossos atos e como responsáveis técnicos, devemos optar sempre por materiais que, garantam a qualidade dos serviços, atendendo as normas prescritivas e o desempenho do elemento no qual foi projetado, garantindo assim segurança de todos os envolvidos.*

O respondente 3 afirmou que:

*Com o avanço tecnológico, atualmente existem diversos materiais de qualidade que minimizam as manifestações patológicas. Logicamente, cada tipo apresentará um custo proporcional à sua qualidade. Cabe ao cliente determinar o nível de qualidade da sua edificação. Também, os fornecedores destes materiais compartilham de detalhes relevantes para a execução do seu produto, o que muitas vezes é ignorado pela a obra.*

O respondente 4 ressaltou um ponto muito polêmico:

*Fábricas de grande porte de argamassa estão entregando AC II ou AC I no lugar de AC III comprada pelo cliente. Não dá pra comprar por marca. Tem que testar o lote antes de usar!*

**Pergunta 6:**

Em seguida, foi perguntado aos respondentes qual a opinião sobre as técnicas construtivas (conhecimento de boas práticas e normas prescritivas pelos engenheiros, mestres de obras e os pedreiros que realizam os serviços)?

O respondente 1 contribuiu que:

*O foco da maioria dos profissionais muitas vezes é em apenas vender o serviço e esquece que qualidade está atrelado ao conhecimento técnico. Nós engenheiros, somos o veículo, meio de transformação e disseminação do conhecimento correto. Nós, engenheiros, precisamos nos esforçar em capacitar nossa mão de obra.*

O respondente 2 ressaltou que:

*Infelizmente vimos que a mão de obra que executa os serviços nem sempre é qualificada (através de treinamentos) e realizam os serviços de maneira que sempre fizeram e muita das vezes está sendo executada de maneira errada, é notório também que, muitos desses profissionais não estão flexíveis quanto a aceitar um treinamento que mudam a maneira deles executarem os serviços e falam que sempre faz assim e que dá certo. Em relação aos responsáveis técnicos, faltam um pouco de verificação dos serviços (na parte da execução) muitos apenas verificam os serviços executados e não durante os procedimentos, no qual devem cobrar pela correta execução dos serviços e impor os limites, de cada profissional em sua função, senão acaba acontecendo de cada profissional fazer o que quer e da maneira que quiser.*

De acordo com o respondente 3:

*Atualmente, as normas brasileiras abordam muito bem todas as fases de uma obra, desde o projeto, até a execução. Todavia, observa-se um critério maior da parte dos projetistas para seguir as normas. A maioria dos problemas estão relacionados à execução. Isso se justifica pela ignorância quanto as prescrições normativas na parte da execução. Colaboradores que se negam a aceitar parâmetros de norma.*

Para o respondente 4, quando se trata de fachadas prediais, as construtoras têm que ler mais as normas prescritivas e contratar projetos de fachadas.

**Pergunta 7:**

Visando eliminar as manifestações patológicas de descolamento em revestimento cerâmico foi perguntado, de maneira geral o que acha que poderia ser feito para reduzir ou eliminar esses descolamentos e otimizar serviços em fachadas?

Para o respondente 1:

Treinamento teórico e prático com todos os envolvidos no processo, de preferência, treinamento dentro do canteiro de obra.

Para o respondente 2:

*Acredito que a educação e a ética profissional são base de tudo, portanto para melhorar esses serviços acredito que a qualificação dos profissionais e os estudos aprofundados dos projetos, entendimento dos arredores das obras, visto que cada serviço é único, entender as características dos materiais e do comportamento dos elementos e seguir as recomendações dos fabricantes, iria senão eliminar, reduzir significante os problemas com descolamento cerâmico em fachadas prediais.*

Já o respondente 3 afirmou que:

Escolha certa e de qualidade do material a ser utilizado na fachada. Fiscalização da parte dos responsáveis técnicos para garantir excelência na execução dos revestimentos. Respeito normativo quanto à esta execução.

O respondente 4 concluiu dessa maneira:

Contratar projetos de fachada, fiscalizar os serviços periodicamente manhã e tarde, a cada 30min e testar os fornecedores.

### **Pergunta 8:**

Como última pergunta feita aos respondentes, foi questionado em relação a Sustentabilidade, o que tem a dizer sobre a metodologia realizada para execução de um revestimento cerâmico em uma fachada predial e o que poderia melhorar?

O respondente 1 ressaltou que:

Otimizar a escolha do material, podendo começar na paginação, evitando recortes e desperdícios.

O respondente 2 ainda afirmou que:

*A sustentabilidade é um fato que está cada vez mais evidenciado no dia a dia, podemos perceber o que está acontecendo com o nosso clima, que está cada vez menos previsível e cada vez mais oscilante e devastador, o que não faz de nós seres humanos menos culpados muito pelo contrário, e nós engenheiros sabemos que, a construção civil é o nicho que mais devasta o meio ambiente através da extração de seus recursos naturais para utilizar em nossas edificações, que cada vez mais demanda do meio ambiente sem dar nada em troca a ele.*

*Contudo, devemos nos perguntar o que realmente é necessário utilizar do meio ambiente em nossas edificações, ou será que o danificamos muitas das vezes por mera vaidade, isso é uma pergunta que está em evidência a todos nós profissionais responderem.*

*De fato, é que devemos buscar implementar sempre materiais de qualidade, certificados e de precedência, precisamos utilizar sempre técnicas menos devastadoras e buscar cada vez mais em pesquisas, alternativas para*

*redução de CO<sub>2</sub> no ambiente, juntamente com a metodologia do Lean Construction que reduz ou elimina serviços que não agregam valores, evitando assim desperdícios e minimizando as degradações ao meio ambiente.*

O respondente 3 disse que não tinha nada a dizer.

O respondente 4 afirmou que:

Poderíamos substituir o reboco por placas de EPS de alta densidade.

### **Ponto de vista (livre) do respondente:**

Com o intuito de finalizar a questionário, foi pedido aos participantes que dissessem uma frase de maneira livre com o que eles pensavam sobre os serviços de fachadas prediais ou em relação a engenharia civil, de maneira a contribuir de alguma forma com os leitores desse artigo.

O respondente 1 disse que:

*Nós seres humanos, somos o eterno ato de aprender e ensinar. É um ciclo, precisamos estar nos capacitando e ensinando sempre para gerarmos a transformação que queremos ao nosso redor.*

Já o respondente 2 disse que:

*Acredito que os serviços nas fachadas prediais, é de extrema importância e responsabilidade. Nós profissionais da área de engenharia, devemos sempre buscar otimizar os serviços, buscando os menores preços, apresentar as boas práticas junto com ética profissional, e cada vez mais, alinhar esses fatores em prol do meio ambiente, através de materiais certificados e de processos que degrade menos o meio ambiente.*

O respondente 3 contribuiu dessa maneira:

*O funcionamento da edificação é global, isto é, impactos no revestimento podem não ser oriundos da fase do acabamento. Por exemplo, se a edificação apresentar problema estrutural/geotécnico, os revestimentos irão manifestar problemas. O mesmo acontece se a edificação apresentar problema hidrossanitário. Então, não adiantará a excelente execução do acabamento, se fases anteriores não foram realizadas adequadamente. As manifestações patológicas nos revestimentos são recorrentes pois estes são a parte externa da edificação, ou seja, algum problema interno pode estar acontecendo.*

Já o respondente 4 disse que:

A norma ABNT NBR 13755:2017 deveria ser revisada já a partir deste ano de 2022.

## 6. CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de apresentar os principais problemas que acontecem com fachadas de revestimento cerâmico e que acabam ocorrendo em descolamento cerâmico, e teve como objetivos mais específicos realizar estudos em pesquisas que retratam as principais causas sobre descolamentos cerâmicos e levantar informações diretamente com profissionais atuantes na área. Para conseguir alcançar os objetivos, foram realizados diversos estudos em livros, sites e pesquisas em teses dissertações, e monografias que tratam do assunto. Também foi realizado um questionário com profissionais capacitados e atuante nesse nicho de serviço, no qual o intuito sempre foi de agregar conhecimento e entender de maneira mais profunda como funciona na prática esses serviços realizados e porque ocorrem tantos descolamentos com revestimentos cerâmicos em fachadas prediais.

Através de estudos aprofundados foi realizado um referencial teórico, no qual aborda as origens das principais manifestações patológicas que manifestam em fachadas prediais e onde deve-se atuar para minimizar ou eliminar essas manifestações e concluiu-se através dessas pesquisas que investir em projetos de qualidade, com boas especificações simultaneamente com metodologia de execução são os passos para obter serviços de maior qualidade.

Mediante ao questionário realizado com os engenheiros civis, alcançou-se os objetivos propostos neste artigo, no qual, os participantes contribuíram de maneira significativa com o trabalho. Portanto, pode observar através das respostas dos participantes, que a questão da desqualificação da mão de obra, ou seja, o despreparo dos profissionais para realizar essas atividades, foi o fator mais considerado para que ocorra diversos descolamentos cerâmicos em fachadas prediais.

Portanto, se pretende cada vez mais obter serviços de qualidade, garantindo principalmente o desempenho das edificações com segurança aos usuários, deve-se investir na capacitação da mão de obra, tanto técnica quanto operacional e em pesquisas científicas, para cada vez mais entender os comportamentos dos materiais e assim conseguir extrair deles, o melhor desempenho e maneira mais correta de utilizá-lo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AdNORMAS. As especificações das placas cerâmicas de revestimento. **Revista digital AdNormas**. São Paulo, ISSN: 2595-3362, nov. 2019.

ALMEIDA, Lania Lanna. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada**. 74f. Monografia (Pós-graduação em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 13006**: Placas cerâmicas – Definições, classificação, características e marcação. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755**: Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081-1**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

FONTENELLE, Maria Aridenise Macena; MOURA, Yolanda Montenegro. **Revestimento Cerâmico em Fachadas Estudo das Causas das Patologias**. 2004. Disponível em:  
<<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/132/anexo/03pespat.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

GRANATO, José Eduardo. **Patologia das Construções**. 2002. Disponível em:  
< <http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiasconstrucoes2002.pdf> >. Acesso em: 2 nov. 2021.

ISOCOM. **Argamassa Colante**. Disponível em:  
< <https://www.isocom.com.br/argamassa-colante> >. Acesso em: 18 jun. 2022.

KASPER, Ilmar. **Patologias em Revestimentos de Fachadas**. 2020. Disponível em: < <https://engenhariadiagnostika.com.br/blog/laudo-tecnico/patologias-em-revestimentos-de-fachadas/> >. Acesso em: 20 nov. 2021.

RAIYLSO, Marcos. **‘Calorzão’ em Teresina: Imóveis de luxo sofrem com clima e perdem valor de mercado**. Disponível em: < <https://www.oitomeia.com.br/colunas/engenheiro-marcos/2017/09/16/calorzao-em-teresina-imoveis-de-luxo-sofrem-com-clima-e-perdem-valor-de-mercado/> >. Acesso em: 18 jun. 2022.

RIBEIRO, Fabiana Andrade. **Como escolher revestimentos cerâmicos e evitar patologias**. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-escolher-revestimentos-ceramicos-e-evitar-patologias/6088> >. Acesso em: 25 out. 2021.

TÉCHNE. Patologias Cerâmicas. **A Revista do Engenheiro Civil**. São Paulo, n.116 p. 44-50, nov. 2006.

TOLEDO, Leonardo Bento Ferreira. **Patologia em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios Estudo Regionalizado para a Cidade de Divinópolis – MG**. 91f. Dissertação (Pós-graduação em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.