

**MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO
INTERNO, ESTUDO DE CASO.**

EMILY PEREIRA LIMA

TRINDADE, GO
2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS TRINDADE
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO
INTERNO, ESTUDO DE CASO.**

EMILY PEREIRA LIMA

Trabalho de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Trindade,
como requisito parcial para obtenção do Grau
de Bacharel em 2023.

Orientador: Prof. Me. Pedro Filipe de Luna
Cunha.

Trindade, GO
2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

LM278m LIMA, EMILY
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO
INTERNO, ESTUDO DE CASO. / EMILY LIMA; orientador
Pedro Filipe de Luna Cunha. -- Trindade, 2023.
32 p.

TCC (Graduação em Engenharia Civil) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Trindade, 2023.

1. Revestimento. 2. Patologia. 3. Construção
Civil. 4. Deslocamento. 5. Cerâmica. I. Filipe de
Luna Cunha, Pedro, orient. II. Título.



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 12 dias do mês de dezembro de 2023, às 19 horas e 00 minuto, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Prof. **Pedro Filipe de Luna Cunha** e composta pelos avaliadores:

1. Prof. **Nicolas Hoannys Silva Oliveira** e
2. Prof. **Vinicius Otto de Aguiar Ritzmann**

a aluna **EMILY PEREIRA LIMA** apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO, ESTUDO DE CASO**, como requisito curricular indispensável para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil pelo Instituto Federal Goiano Campus Trindade.

A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO (APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO) do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente a aluna e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.

Trindade-GO, 12 de 12 de 2023

Pedro Filipe de Luna Cunha
Presidente da Banca Examinadora

Nicolas Hoannys Silva Oliveira
Avaliador 01

Vinicius Otto de Aguiar Ritzmann
Avaliador 02

Emily Pereira Lima
Aluno

EMILY PEREIRA LIMA

**MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO
INTERNO, ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em _____, pela Banca
Examinadora constituída pelos membros:

Prof. Esp. Nicolas Hoannys Silva Oliveira

Prof. Dr. Vinicius Otto de Aguiar
Ritzmann Marzall

Instituto Federal Goiano

Instituto Federal Goiano

Prof. Me. Pedro Filipe de Luna Cunha
Instituto Federal Goiano (IF Goiano/Trindade)

Trindade, GO
Fevereiro, 2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar expressando minha imensa gratidão a Deus, cuja orientação e força foram fundamentais em cada etapa deste trabalho. À minha mãe, meu porto seguro, cujo amor inabalável e incentivo incansável foram a luz nos momentos difíceis, nunca me deixando desistir.

Ao meu pai, agradeço por seu apoio e orientação, fornecendo recursos e encorajamento ao longo dessa jornada acadêmica desafiadora. Aos meus amigos e colegas de trabalho, pela compreensão e apoio durante os períodos intensos de estudo e pesquisa.

Aos amigos da faculdade, cuja companheirismo e troca de conhecimento enriqueceram esta experiência acadêmica. E às pessoas do meu trabalho, que compreenderam as demandas extras durante esse período.

Minha sincera gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Vocês foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

BIOGRAFIA DO ALUNO

Natural da cidade de Goiânia-GO. Graduando(a) em Engenharia Civil pelo Instituto Federal Goiano – Campus Trindade. Desde seu primeiro estágio em 2021, deu os primeiros passos na jornada profissional na área da engenharia. Naquele momento, foi introduzida ao ambiente prático da sua disciplina, absorvendo conhecimentos fundamentais e ganhando experiência valiosa no campo.

Ao longo desse período, percebeu a importância do aprendizado contínuo e da busca por aprimoramento. Essa percepção impulsionou sua busca por oportunidades que permitissem expandir os conhecimentos e se aprofundar ainda mais na área de atuação.

Atualmente, Emily está imersa em uma nova fase da carreira, onde tem a oportunidade de explorar camadas mais profundas do conhecimento em engenharia. Essa etapa não só permite entender os aspectos teóricos, mas também desafia a aplicar esse conhecimento em situações práticas e complexas. Essa progressão, desde o estágio até este momento, representa não apenas um avanço em sua formação acadêmica e profissional, mas também uma jornada de autodescoberta e compromisso com o constante crescimento dentro do campo da engenharia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação do deslocamento em revestimento cerâmico.....	22
Figura 2. Representação do deslocamento em revestimento cerâmico.....	22
Figura 3. Representação da localização do Residencial Porto Dourado 01	26
Figura 4. Representação de saliência em revestimento cerâmico	27
Figura 5. Representação de saliência em revestimento cerâmico	27
Figura 6. Representação do deslocamento em questão da má aplicação da argamassa.....	28
Figura 7. Representação do deslocamento em questão da má aplicação da argamassa.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	12
	2.1 Geral.....	12
	2.2 Específicos.....	12
3	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
4	CAPÍTULO ÚNICO	16

RESUMO

Os revestimentos cerâmicos são uma marca na cultura construtiva brasileira, valorizando as edificações com seu impacto estético, sendo utilizados no cenário nacional por várias décadas. A escolha adequada dos materiais, aliada a processos de aplicação precisos, refletem diretamente na resistência e longevidade das edificações. Este estudo enfatiza que o conhecimento especializado não apenas na seleção e aplicação dos revestimentos, mas também na identificação e compreensão das possíveis falhas, é um fator preponderante para impedir problemas futuros. A conexão entre as características individuais dos materiais, os métodos de instalação e a exposição às condições ambientais é crucial para evitar patologias como o deslocamento, que pode comprometer a estabilidade das estruturas. Assim, ao aprofundar-se na análise dos revestimentos cerâmicos e ao oferecer um estudo de caso que ilustra esses conceitos, este trabalho contribui para aprimorar não apenas a compreensão dos sistemas de revestimento, mas também para a contínua evolução das práticas construtivas no cenário nacional, promovendo edificações mais resilientes e duráveis para o futuro da construção brasileira.

Palavras-chave: Revestimento, patologia, construção civil, deslocamento e cerâmica.

ABSTRACT

Ceramic coatings are a hallmark in Brazilian construction culture, enhancing buildings with their aesthetic impact and having been used nationally for several decades. The appropriate selection of materials, coupled with precise application processes, directly reflects on the resistance and longevity of the buildings. This study emphasizes that specialized knowledge, not only in selecting and applying coatings but also in identifying and understanding potential flaws, is a determining factor in preventing future problems. The connection between the individual characteristics of materials, installation methods, and exposure to environmental conditions is crucial to avoid pathologies such as detachment, which can compromise the stability of structures. Thus, by delving into the analysis of ceramic coatings and providing a case study that illustrates these concepts, this work contributes not only to enhancing the understanding of coating systems but also to the ongoing evolution of construction practices in the national scenario, promoting more resilient and durable buildings for the future of Brazilian construction

Key words: Coating, pathology, civil construction, delamination and ceramic.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico do Brasil, gerando um grande número de empregos. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2023), o setor continuará crescendo em 2023, com a expectativa de um crescimento de 2,5%, sendo o terceiro ano consecutivo de alta nesse mercado.

No contexto desse cenário, é importante adquirir conhecimento sobre os materiais aplicados na construção civil, a fim de facilitar a escolha adequada de suas várias aplicações e definir suas propriedades e qualidades tecnológicas. Além disso, é fundamental conhecer as técnicas construtivas disponíveis no mercado, para que haja maior capacitação dos profissionais envolvidos, e, possibilitando a escolha das melhores ações que se enquadram em cada projeto e execução de obras civis (CALLISTER, 2002). Nesta circunstância, um problema que pode ser apontado são os vícios construtivos que ocasionam patologias nas edificações. Neste trabalho serão discutidas as causas e as ações necessárias para tratar as patologias recorrentes em revestimentos cerâmicos.

O revestimento cerâmico é amplamente utilizado na construção civil devido à sua durabilidade, resistência superficial, custo-benefício e designs, desempenhando um papel fundamental no acabamento final de um empreendimento, influenciando na estética e no conjunto como um todo. No entanto, mesmo com boa durabilidade, as peças cerâmicas são sujeitas a fatores ambientais e de uso, o que pode resultar no surgimento de patologias (ANFACER, 2021).

Deslocamentos, trincas, gretamento, eflorescências e deterioração das juntas são patologias que podem ocorrer em revestimentos cerâmicos de ambientes internos e externos. Esses defeitos podem se manifestar nos primeiros anos após a entrega da obra devido à falhas e vícios construtivos, projetos inadequados e erros de planejamento. Para evitar essas patologias, é essencial contar com mão de obra qualificada e seguir um planejamento adequado. Além disso, é fundamental realizar as manutenções regulares dos revestimentos, para estender a sua vida útil (ESTEVEZ, 2020).

Uma patologia comum em revestimentos cerâmicos é o deslocamento das peças, que ocorre quando as peças se soltam ou se desprendem do substrato. Isso pode resultar em estufamento do revestimento, rachaduras ou até mesmo na remoção completa do revestimento. Sendo assim, para tratar problemas em revestimentos cerâmicos, é fundamental analisar cuidadosamente cada situação, considerando o tipo de cerâmica, local de uso, condições ambientais e problemas específicos. Com base nessa análise, é possível desenvolver soluções

de restauração adaptados às necessidades do revestimento afetado, garantindo a sua preservação e desempenho (PARREIRA, 2017).

Tendo como base as informações citadas acima foi identificado o deslocamento do revestimento cerâmico no condomínio Residencial Porto Dourado, Goiânia-GO, onde foi realizado um estudo de caso, sendo levantadas as possíveis causas para o surgimento das patologias após a finalização da obra.

Foi realizada uma análise detalhada do problema, avaliação in loco para identificar as possíveis causas e revisão bibliográfica, a fim de encontrar soluções possíveis para o deslocamento do revestimento cerâmico. Essas resoluções podem envolver a escolha correta do aglomerante colante, a revisão dos métodos executivos de assentamento e a realização de manutenção adequada.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Relatar um estudo de caso referente ao deslocamento de revestimento cerâmico, observado no condomínio Residencial Porto Dourado, localizado na cidade de Goiânia/GO, apresentando potenciais causas, precauções e possíveis soluções para o problema, utilizando como base uma revisão bibliográfica.

2.2 Específicos

- a) Compreender as causas do surgimento de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos;
- b) Descrever um estudo de caso acerca do deslocamento de revestimento cerâmico;
- c) Categorizar soluções para o problema em questão;
- d) Comparar as informações desse estudo com outras literaturas.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Lania Lanna de. PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA. 2012. 74 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.
- ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres. 2021. Disponível em: <<https://www.anfacer.org.br/>>. Acesso 02/06/2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996. 19 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13754: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro: Abnt, 1996. 11 p.
- BRESCIANI FILHO, Ettore. Seleção de materiais metálicos. Campinas: Editora da UNICAMP, 1986.
- BUCHER, H. R. E.; NAKAKURA, e. H. (1999). Argamassas colantes flexíveis. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEC. v. 2, p. 417-424.
- CALLISTER JR., Willian D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5.ed. Rio de janeiro: LTC – Livros Técnico e Científicos Editora S.A., 2002.
- DOUGLAS, Thawan. ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS. 2017. 18 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás., Goiânia, 2017.
- TOGNETTI, Giuliano. Tipos de argamassas colantes. 2015. Disponível em: <https://engenheironocanteiro.com.br/o-guia-simples-e-pratico-para-escolher-o-tipo-de-argamassa-colante-para-assentar-pisos-e-azulejos/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ESTEVEES, Bianca Nery; CALIXTO, Ramon Duarte; MEURER, Carlos Eduardo. **PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2020. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Rede de Ensino Doctum Juiz de Fora, Niteroi, 2020.

ESTEVEES, Bianca Nery; CALIXTO, Ramon Duarte; MEURER, Carlos Eduardo. **Patologias em revestimento cerâmico na construção civil**. 2020.

EXTERNOS, Ambientes. **A história da cerâmica no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://blog.gail.com.br/a-historia-da-ceramica-no-brasil/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

EXTERNOS, Ambientes. **Patologia em revestimentos cerâmicos: O que é e quais as causas?** 2020 Disponível em: <https://blog.gail.com.br/patologia-em-revestimentos-ceramicos-o-que-e-e-quais-as-causas/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

FARIA, Vanessa Gonçalves. **DESPLACAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS** -

ESTUDO DE CASO. 2018. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

FERRANTE, Maurizio. **Seleção de materiais**. 2.ed. São Carlos: Editora da UFSCar, 2002.

FREIRE, J.M. **Materiais de construção mecânica: Tecnologia mecânica**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1989.

MACHADO, Pedro Italo de Lima. **Patologias em revestimentos cerâmicos**. 2018. 76 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2018.

NASCIMENTO, Otavio L.. **CARACTERIZAÇÃO SISTEMA DE COLAGEM DUPLA-FACE PARA ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO**. Construindo, Minas Gerais, p. 1-9, 2012.

NUNES, M. P. S.; UZEDA, U. S. B; IGOR, M. F.; SANTOS, G. S. **Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades**. Maceió; Ciências Exatas e Tecnológicas, Maio 2015, p. 87-97.

OLIVEIRA, Jorge Antonio da Cunha; PANTOJA, João da Costa; COSTA, Wender Camico. **Estudo de caso de patologias em revestimentos cerâmicos**. 2020. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PARREIRA, Fernanda de Almeida. RAMOS, Murilo Rocha. **Estudo do Deslocamento de Revestimentos Cerâmicos em Paredes Internas**. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 59p. 2017.

REBELO, Carlos da Rocha. **PROJETO E EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO - INTERNO**. 2010. 55 f. Monografia

(Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2010.

SILVA, J. R. R da. **Caracterização Físico-Química de Massas Cerâmicas e suas Influências nas Propriedades Finais de Revestimentos Cerâmicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Campus da UFPR, PR: UFPR, 2005.

4. CAPÍTULO ÚNICO

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO, ESTUDO DE CASO.

Pathological Manifestation in Internal Ceramic Coating, Case Study.

Emily Pereira Lima ¹

RESUMO: Os revestimentos cerâmicos são uma marca na cultura construtiva brasileira, valorizando as edificações com seu impacto estético, sendo utilizados no cenário nacional por várias décadas. A escolha adequada dos materiais, aliada a processos de aplicação precisos, refletem diretamente na resistência e longevidade das edificações. Este estudo enfatiza que o conhecimento especializado não apenas na seleção e aplicação dos revestimentos, mas também na identificação e compreensão das possíveis falhas, é um fator preponderante para impedir problemas futuros. A conexão entre as características individuais dos materiais, os métodos de instalação e a exposição às condições ambientais é crucial para evitar patologias como o deslocamento, que pode comprometer a estabilidade das estruturas. Assim, ao aprofundar-se na análise dos revestimentos cerâmicos e ao oferecer um estudo de caso que ilustra esses conceitos, este trabalho contribui para aprimorar não apenas a compreensão dos sistemas de revestimento, mas também para a contínua evolução das práticas construtivas no cenário nacional, promovendo edificações mais resilientes e duráveis para o futuro da construção brasileira.

ABSTRACT: Ceramic coatings are a hallmark in Brazilian construction culture, enhancing buildings with their aesthetic impact and having been used nationally for several decades. The appropriate selection of materials, coupled with precise application processes, directly reflects on the resistance and longevity of the buildings. This study emphasizes that specialized knowledge, not only in selecting and applying coatings but also in identifying and understanding potential flaws, is a determining factor in preventing future problems. The connection between the individual characteristics of materials, installation methods, and exposure to environmental conditions is crucial to avoid pathologies such as detachment, which can compromise the stability of structures. Thus, by delving into the analysis of ceramic coatings and providing a case study that illustrates these concepts, this work contributes not only to enhancing the understanding of coating systems but also to the ongoing evolution of construction practices in the national scenario, promoting more resilient and durable buildings for the future of Brazilian construction.

* Contato com os autores:

¹e-mail: emilypereira942@gmail.com (E. P. Lima)

Graduanda em Engenharia Civil pelo Instituto Federal Goiano – IFGOIANO. (6298510-4516)

1. INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico do Brasil, gerando um grande número de empregos. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2023), o setor continuará crescendo em 2023, com a expectativa de um crescimento de 2,5%, sendo o terceiro ano consecutivo de alta nesse mercado.

No contexto desse cenário, é importante adquirir conhecimento sobre os materiais aplicados na construção civil, a fim de facilitar a escolha adequada de suas várias aplicações e definir suas propriedades e qualidades tecnológicas. Além disso, é fundamental conhecer as técnicas construtivas disponíveis no mercado, para que haja maior capacitação dos profissionais envolvidos, e, possibilitando a escolha das melhores ações que se enquadram em cada projeto e execução de obras civis (CALLISTER, 2002). Nesta circunstância, um problema que pode ser apontado são os vícios construtivos que ocasionam patologias nas edificações. Neste trabalho serão discutidas as causas e as ações necessárias para tratar as patologias recorrentes em revestimentos cerâmicos.

Por sua vez o revestimento cerâmico é amplamente utilizado na construção civil devido à sua durabilidade, resistência superficial, custo-benefício e designs, desempenhando um papel fundamental no acabamento final de um empreendimento, influenciando na estética e no conjunto como um todo. No entanto, mesmo com boa durabilidade, as peças cerâmicas são sujeitas a fatores ambientais e de uso, o que pode resultar no surgimento de patologias (ANFACER, 2021).

Deslocamentos, trincas, gretamento, eflorescências e deterioração das juntas são patologias que podem ocorrer em revestimentos cerâmicos de ambientes internos e externos. Esses defeitos podem se manifestar nos primeiros anos após a entrega da obra devido à falhas e vícios construtivos, projetos inadequados e erros de planejamento. Para evitar essas patologias, é essencial contar com mão de obra qualificada e seguir um planejamento adequado. Além disso, é fundamental realizar as manutenções regulares dos revestimentos, para estender a sua vida útil (ESTEVES, 2020).

Uma patologia comum em revestimentos cerâmicos é o deslocamento das peças, que ocorre quando as peças se soltam ou se desprendem do substrato. Isso pode resultar em estufamento do revestimento, rachaduras ou até mesmo na remoção completa do revestimento. Sendo assim, para tratar problemas em revestimentos cerâmicos, é fundamental analisar cuidadosamente cada situação, considerando o tipo de cerâmica, local de uso, condições ambientais e problemas específicos. Com base nessa análise, é possível desenvolver soluções de restauração adaptados às necessidades do revestimento afetado, garantindo a sua preservação e desempenho (PARREIRA, 2017).

Tendo como base as informações citadas acima foi identificado o deslocamento do revestimento cerâmico no condomínio Residencial Porto Dourado, Goiânia-GO, onde foi realizado um estudo de caso, sendo levantadas as possíveis causas para o surgimento das patologias após a finalização da obra.

Foi realizada uma análise detalhada do problema, avaliação in loco para identificar as possíveis causas e revisão bibliográfica, a fim de encontrar soluções possíveis para o deslocamento do revestimento cerâmico. Essas resoluções podem envolver a escolha correta do aglomerante colante, a revisão dos métodos executivos de assentamento e a realização de manutenção adequada.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Relatar um estudo de caso referente ao deslocamento de revestimento cerâmico, observado no condomínio Residencial Porto Dourado, localizado na cidade de Goiânia/GO, apresentando potenciais causas, precauções e possíveis soluções para o problema, utilizando como base uma revisão bibliográfica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Compreender as causas do surgimento de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos;
- b) Descrever um estudo de caso acerca do deslocamento de revestimento cerâmico;
- c) Categorizar soluções para o problema em questão;
- d) Comparar as informações desse estudo com outras literaturas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na revisão bibliográfica, será abordada a história da cerâmica, sua fabricação e propriedades. Assim como a patologia cerâmica, enfatizando as falhas, especialmente o deslocamento cerâmico. Por fim, métodos executivos e os tipos de argamassa usados para prevenir esses problemas, destacando sua importância na durabilidade e desempenho do material.

3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS

As primeiras cerâmicas surgiram em meados de 500 a.C., mantendo-se como um material de difícil acesso por vários séculos por conta de seu alto custo e por ser uma inovação. Os maiores avanços na área foram incorporados por ceramistas italianos entre os anos de 1950 e 1960, introduzindo processos de produção inovadores. Os ceramistas exploraram o método Raku, introduzindo queimas rápidas e resfriamento brusco para efeitos únicos. Houve uma mudança para cerâmica contemporânea, enfocando formas não convencionais e esculturas. Além disso, inovações nos esmaltes permitiram cores vibrantes e texturas únicas, revitalizando a cerâmica como forma de expressão artística. As cerâmicas são constituídas por materiais e produtos químicos inorgânicos, excluindo metais e suas ligas, que normalmente são produzidos através de tratamento térmico em temperaturas elevadas (ABCERAM, 2004).

Os materiais cerâmicos são conhecidos por suas propriedades únicas, como dureza, resistência a elevadas temperaturas, baixa condutividade elétrica e térmica, alta resistência química e boa resistência ao desgaste. Essas propriedades os tornam úteis em uma ampla gama de aplicações, como na fabricação de cerâmicas tradicionais, cerâmicas avançadas, vidros, refratários, isoladores elétricos, catalisadores, biomateriais e muitos outros. As cerâmicas tradicionais, como cerâmicas de argila e porcelana, são amplamente utilizadas em produtos do dia a dia, como louças, azulejos e tijolos. Já as cerâmicas avançadas são materiais de alta tecnologia com propriedades inscritas aplicadas em setores como eletrônicos, energia, aeroespacial, automotivo, médico e químico (SILVA, 2005).

É importante ressaltar que os materiais cerâmicos não são necessariamente resistentes, como muitas vezes são associados, mas podem ter alta resistência mecânica quando projetados e industrializados corretamente. Além disso, elas oferecem vantagens como estabilidade química, baixa densidade e excelente desempenho em ambientes internos e externos (CARVALHO, 2012).

3.2 REVESTIMENTO CERÂMICO

O revestimento cerâmico, utilizado para cobrir superfícies de pisos e paredes em espaços internos e externos, é um material versátil, feito de matérias-primas como argila, feldspato e quartzo, moldado em placas e queimado em altas temperaturas para conferir resistência e impermeabilidade. Ele oferece uma ampla variedade de cores, texturas e estampas, imitando outros materiais como madeira, pedra e metal, tornando-o uma escolha popular para residências, escritórios, hospitais e outros ambientes de alta circulação (SABATTINI, 2000).

Suas vantagens incluem fácil limpeza, resistência ao desgaste, durabilidade e baixa absorção de água, mas podem surgir desvantagens como trincas, quebras quando expostos a impactos severos, necessidade de instalação cuidadosa e potencial dificuldade de substituição caso se danifiquem, exigindo instalação profissional para evitar irregularidades (NUNES *et al*, 2015).

Em suma, o revestimento cerâmico combina beleza, praticidade e resistência em diferentes espaços.

3.3 FABRICAÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO

De acordo com SILVA (2005), o revestimento cerâmico é fabricado através de um processo industrial que envolve diversas etapas. A matéria-prima principal é a argila, que passa por um processo de beneficiamento para retirada de impurezas e umidade. Em seguida, a argila é moída e misturada com água para formar uma massa cerâmica. A massa passa por um processo de conformação, onde é moldada em peças com o formato desejado, seja por meio de prensagem ou extrusão. Em seguida, as peças são secas em estufas para a eliminação do excesso de umidade.

Após a secagem, as peças passam pelo processo de esmaltação. Nesta etapa, uma camada de esmalte é aplicada na superfície das peças através de pulverização ou imersão. O esmalte é uma composição de diferentes minerais que conferem características estéticas e de proteção ao revestimento.

Finalizada a aplicação do esmalte, as peças são levadas para a queima em fornos industriais. Durante a queima, a temperatura é controlada e aumentada gradualmente até atingir valores próximos a 1200°C. Nesta etapa, ocorre a sinterização da argila, onde as partículas se fundem, dando origem a uma peça rígida e resistente.

Por fim, as peças são classificadas, embaladas e estão prontas para serem comercializadas e utilizadas em diferentes locais, como pisos e paredes de ambientes internos ou externos. O revestimento cerâmico é um material amplamente utilizado na construção civil devido à sua durabilidade, resistência e versatilidade estética.

3.4 PROPRIEDADES DAS PLACAS CERÂMICAS

As placas cerâmicas para revestimento apresentam características determinadas pelas suas propriedades, e, por meio desse entendimento podemos realizar especificações para o seu uso adequado.

3.4.1 Absorção de água

A absorção de água em revestimentos cerâmicos é uma propriedade importante a ser considerada, e está ligada à sua porosidade, ao escolher um revestimento para áreas úmidas, como

banheiros, cozinhas e áreas externas. Ela é medida pela quantidade de água que um material cerâmico absorve em relação ao seu peso. Os revestimentos são classificados em diferentes grupos de absorção de água, segundo as normas técnicas e os padrões da indústria. Essas classificações geralmente variam conforme a porcentagem de água do material. Quanto menor a porcentagem de absorção de água, maior será sua resistência à penetração de água (MADEIRA, 2019).

Além disso, a absorção da cerâmica permite a análise do tipo de argamassa que deverá ser utilizada para cada instalação. Desta forma, fica claro que o assentamento adequado da peça depende do uso assertivo da argamassa, garantindo durabilidade e resistência, aumentando o tempo de vida útil da peça.

3.4.2 Dureza

Outra propriedade importante do revestimento cerâmico é a dureza, que se refere à resistência do material à deformação, arranhões ou abrasão. É uma propriedade mecânica que determina a capacidade da cerâmica de suportar cargas e resistir ao desgaste (MACEA, 2018).

Existem diversas escalas de dureza para medir a resistência dos materiais, sendo a escala de Mohs, criada em 1812 por Friedrich Mohs, com foco em minerais naturais, e a escala de dureza Vickers, criada em 1921 por Smith & Sandland na Grã-Bretanha, mais apropriada para cerâmicas e materiais duros. A escala de Mohs varia de 1 a 10, classificando a dureza dos minerais. No entanto, para cerâmicas, a escala Vickers é preferida, envolvendo uma carga específica aplicada em uma área determinada, medindo a impressão resultante (HOTZA *et al*, 2015).

A dureza das cerâmicas varia consideravelmente, com óxido de alumínio, carbetos de silício e nitreto de silício sendo exemplos de cerâmicas notáveis por sua alta dureza e resistência ao desgaste. Entretanto, ao escolher uma cerâmica, é crucial considerar não apenas a dureza, mas também propriedades como resistência à fratura, tenacidade e resistência química, de acordo com as necessidades específicas da aplicação (HOTZA *et al*, 2015).

3.4.3 Resistência a abrasão superficial

A capacidade de resistir ao desgaste superficial causado pelo contato com pessoas e objetos está relacionada à resistência à abrasão. Essa resistência pode ser dividida em dois tipos: abrasão superficial, que ocorre em produtos esmaltados, e abrasão profunda, que afeta produtos não esmaltados. O Índice de Abrasão de Porcelana (PEI), é um sistema de classificação de resistência à abrasão usado para avaliar a durabilidade de revestimentos cerâmicos em pisos e paredes. Ele fornece informações sobre a resistência à abrasão de superfícies cerâmicas, classificando-as de acordo com sua capacidade de suportar o desgaste. A medição da abrasão em si envolve testes específicos, que avaliam a perda de material devido a deterioração (NUNES *et al*, 2015).

3.5 CONCEITO DE PATOLOGIA

A patologia em revestimento cerâmico refere-se a problemas ou defeitos que podem surgir durante a instalação, uso ou manutenção de pisos, paredes ou outras superfícies revestidas com cerâmica. Esses problemas podem ser causados por vários fatores, como problemas no processo de fabricação dos materiais, falhas no processo de instalação ou até mesmo uso inadequado, ou falta de manutenção (DOUGLAS *et al*, 2017).

Um dos principais fatores que podem levar à patologia em revestimento cerâmico é a má qualidade dos substratos sobre o qual o revestimento é aplicado. Se o substrato apresentar irregularidades, fissuras ou deformações, isso pode comprometer a aderência e a estabilidade do revestimento, o que pode levar a fissuras, deslocamentos e outros tipos de defeitos (LANNA, 2012).

Outro fator que pode contribuir para a patologia em revestimento cerâmico é a falta de planejamento e eficiência do processo de instalação. A escolha do adesivo, por exemplo, pode afetar a aderência do revestimento e comprometer sua durabilidade. Da mesma forma, a falta de cuidado na manipulação e no transporte das peças pode levar a danos que se manifestarão posteriormente em forma de defeitos (LANNA, 2012).

Além disso, a escolha do tipo de revestimento cerâmico também pode ter impacto na ocorrência de patologias. Por exemplo, revestimentos cerâmicos de baixa qualidade podem apresentar fissuras, deslocamentos e outros defeitos mesmo quando instalados corretamente, enquanto revestimentos de alta qualidade e resistência podem apresentar desempenho superior em condições adversas.

3.6 FALHAS

Existem vários tipos de falhas que podem ocorrer em revestimentos cerâmicos, e sua ocorrência pode ser influenciada por uma série de fatores, como a qualidade dos substratos, o processo de instalação, o tipo de revestimento utilizado, entre outros. De acordo com DOUGLAS *et al* (2017), estão listados alguns dos tipos de falhas mais comuns encontrados em revestimentos cerâmicos.

Falha de projeto ou concepção: falhas de projeto em revestimentos cerâmicos podem ocorrer por vários motivos, incluindo erro de cálculo, especificações externas ou falta de consideração de condições ambientais, e podem acontecer na parte do planejamento, principalmente na falta de compatibilização de projetos.

Falha de execução: podem ser atribuídas a problemas no substrato, como sua inadequação, que pode resultar em deslocamento, rachaduras ou quebras no piso. É essencial verificar e corrigir problemas no substrato, incluindo a remoção de piso danificado, se necessário. Outra falha comum envolve a má aderência da argamassa, que pode levar a deslocamentos e rachaduras. Portanto, garantir substratos limpos e apropriados para a cerâmica, bem como escolher a argamassa adequada, é fundamental. A fixação das peças cerâmicas também é crítica; uma aplicação uniforme de argamassa e a pressão adequada durante a instalação são essenciais para evitar desprendimento ou espaços vazios. O uso de espaçadores pode ajudar a manter o espaçamento adequado entre as peças.

Falha de utilização: esse tipo de falha ocorre, principalmente, porque o usuário do produto não possui conhecimento necessário para a correta utilização do material, e acaba resultando em má utilização do mesmo, gerando diversas patologias.

3.7 DESPLACAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO

O deslocamento em revestimento cerâmico ocorre quando a cerâmica se solta da base onde foi assentada, como mostram as figuras 1 e 2. Esse problema pode ser causado por diversos fatores, como falta de aderência da argamassa utilizada no assentamento, pois a superfície que vai receber a argamassa deve estar limpa, livre de poeira, sujeira, óleos ou outros contaminantes, se a superfície não estiver devidamente preparada, a aderência da argamassa pode ser comprometida. Tem-se ainda a ausência de nivelamento da base, que pode afetar a direção da argamassa, visto que quando a base não está nivelada, pode haver espaços vazios entre a argamassa e a superfície, o que diminui a aderência, isso pode ocorrer em diversas situações, sendo uma delas a superfície irregular, visto que se a superfície onde a argamassa é aplicada apresenta irregularidades, como ondulações, buracos ou saliências, isso pode afetar, também, a aderência da argamassa. Por esse motivo, é importante nivelar a superfície antes de aplicar a argamassa, utilizando técnicas e materiais adequados para cada caso específico. Por fim, tem-se o excesso de umidade, que como os outros motivos, também compromete a aderência da argamassa. A umidade excessiva pode comprometer a capacidade da argamassa de aderência à superfície e também pode levar ao aparecimento de eflorescências, manchas, e o deslocamento, que é o foco do trabalho. (MADEIRA, 2019).



FIGURA 1: Representação do deslocamento em revestimento cerâmico
FONTE: QUARTZOLIT (2018)



FIGURA 2: Representação do deslocamento em revestimento cerâmico
FONTE: RESMASTER ENGENHARIA (2018)

3.7.1 Tipos de argamassa

De acordo com MADEIRA (2019), existem três tipos de argamassas colantes que são as mais utilizadas em obras para o assentamento de revestimentos cerâmicos. A primeira delas é a ACI, usada especificamente para fixar pisos e pedras naturais em áreas internas, como pisos e paredes. O “AC” refere-se à sigla “Argamassa Colante”, e o número “1” indica a classificação de desempenho do produto. As argamassas colantes são projetadas para fornecer uma direção forte e duradoura entre o revestimento e a superfície de aplicação. A classificação ACI geralmente se refere a uma argamassa com desempenho adequado para áreas internas, com pouca exposição à umidade e sem requisitos específicos de deformação.

Ao utilizar argamassa colante ACI, é importante seguir as instruções do fabricante quanto à proporção de mistura, tempo de aplicação, preparação da superfície e outros requisitos específicos. Cada fabricante pode ter formulações e recomendações diferentes para seus produtos, portanto, é essencial ler e seguir as orientações fornecidas.

Já a argamassa colante ACII é um tipo de argamassa colante com classificação de desempenho superior em relação à ACI. Ela é projetada para aplicações em áreas internas e externas com maior exposição à umidade, como banheiros, cozinhas e áreas de serviço.

A classificação ACII indica que essa argamassa possui maior capacidade de deformação e aderência em comparação com a ACI. Ela é mais adequada para situações em que pode ocorrer maior movimentação das experiências, como dilatação térmica, vibração ou assentamento diferencial. Ao usar a argamassa colante ACII, é importante seguir as instruções do fabricante para obter os melhores resultados. Isso inclui preparar corretamente a superfície, aplicar a argamassa conforme as proporções recomendadas e acompanhar os tempos de cura e secagem indicados. Certifique-se de ler e seguir as instruções específicas fornecidas pelo fabricante da argamassa colante ACII escolhida.

Por fim, a argamassa colante ACIII é outro tipo de argamassa colante com uma classificação de desempenho ainda mais alta em comparação com a ACII. Ela é projetada para aplicações em áreas internas e externas com alta exposição à umidade, movimentação e deformação, como piscinas, fachadas e pisos com aquecimento radiante. A classificação ACIII indica que essa argamassa tem maior capacidade de deformação e aderência em comparação com a ACII. Ela é especialmente formulada para suportar cargas e movimentações mais intensas, mantendo uma fixação segura e duradoura dos revestimentos (GIULIANO, 2015).

Assim como nas outras classificações, é fundamental seguir as instruções do fabricante para obter os melhores resultados ao utilizar a argamassa colante ACIII. Isso inclui preparar a interface, misturar a argamassa conforme as instruções recomendadas, aplicá-la corretamente e seguir os tempos de cura e secagem indicada pelo fabricante. Cada fabricante pode ter formulações e recomendações específicas para seus produtos, portanto, é importante ler e seguir as orientações fornecidas pelo fabricante escolhido.

3.7.2 Métodos executivos

Para um adequado assentamento do revestimento cerâmico, é necessário a utilização de ferramentas adequadas, assim como uma mão de obra qualificada para o serviço. As ferramentas necessárias para o serviço são: lápis de carpinteiro, nível de mangueira, prumo, colher de pedreiro, nível de bolha, ponteiro, linha de náilon, régua de alumínio, trena, metro articulado, esquadro, prego, broxa, talhadeira, escovas de aço ou náilon e marreta. Outros materiais que talvez serão essenciais são os espaçadores, para manter a espessura das juntas, e as esponjas macias para promover a limpeza dos ambientes (REBELO, 2010).

Para evitar o deslocamento em revestimentos cerâmicos, é importante seguir as orientações do fabricante quanto às características dos substratos e da argamassa a serem utilizados, bem como as instruções de assentamento e acabamento da cerâmica, como especifica a NBR 13754. Também é importante garantir que a base onde a cerâmica será assentada seja firme, nivelada e livre de umidade excessiva, lembrando sempre do sistema de qualidade imprescindível na execução dos serviços no canteiro de obra.

Caso já tenha causado deslocamento no revestimento cerâmico, é necessário avaliar a causa e o grau de severidade do problema. Pequenas áreas de deslocamento podem ser corrigidas com a aplicação de argamassa colante ou rejunte, enquanto grandes áreas podem exigir a substituição do revestimento danificado. Em casos mais graves, é necessário um diagnóstico técnico para verificar se a causa do deslocamento está relacionada a problemas relacionados ou de projeto (DOUGLAS *at al*, 2017).

4. METODOLOGIA

Na metodologia, focarei exclusivamente em um estudo de caso, proporcionando detalhes específicos para uma compreensão mais aprofundada e análise dos dados obtidos.

4.1 ESTUDO DE CASO

O estudo apresentado aborda um caso real de deslocamento de revestimentos cerâmicos internos em uma construção localizada em Goiânia-GO, no Residencial Porto Dourado 01, em que serão abordadas as possíveis causas do surgimento dessa patologia, como falta de mão de obra qualificada, preparo inadequado do substrato, utilização da argamassa de forma errônea ou até a utilização da argamassa não adequada para a situação e material. Assim como, as possíveis soluções, baseadas na revisão bibliográfica feita.

Dessa forma, o objetivo do estudo de caso é compreender e descrever o fenômeno em questão, analisando suas características, processos, relações causais e contextos. Ele permite uma análise aprofundada do caso particular, permitindo a exploração de inúmeras variáveis e perspectivas.

Em resumo, o estudo de caso é especialmente útil para analisar *in loco* a situação, obtendo uma compreensão detalhada e contextualizada de um fenômeno considerado complexo. Contudo observando de perto é possível enxergar melhor como foi realizado o serviço e assim compreender através de estudos e pesquisas as causas e soluções para o problema observado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este segmento, será focado no estudo de caso, apresentando a localização onde ocorreu, uma descrição detalhada do edifício afetado e a análise das causas que levaram ao problema identificado. Além disso, serão exibidas imagens que ilustram a patologia em questão. Conseqüentemente, serão exploradas e detalhadas as soluções adotadas para resolver de maneira eficaz a situação em questão.

5.1 ESTUDO DE CASO

O deslocamento de revestimentos é uma patologia comum em construções verticais, envolvendo o soltamento ou desprendimento dos revestimentos aplicados. Esse problema pode surgir devido a problemas na aplicação, uso inadequado de materiais, qualidade inferior da argamassa, movimentações estruturais, ação externa e intemperismo. Além de comprometer a estética, esse deslocamento pode levar a infiltrações, prejudicando a integridade da estrutura e contribuindo para problemas como surgimento de fungos, corrosão de estruturas metálicas, entre outros. Prevenir essa patologia requer profissionais qualificados, materiais compatíveis e estudo das condições ambientais. Em casos de ocorrência, uma investigação detalhada das causas é crucial, seguida por medidas corretivas como remoção e reaplicação dos revestimentos e correções estruturais, sempre com apoio especializado.

5.1.1 Localização da edificação

Esse trabalho se trata de um estudo de caso realizado em um prédio residencial, localizado na cidade de Goiânia e no Setor Andreia, Quadra 02 Lote 01, no Residencial Porto Dourado 01, e nas seguintes coordenadas geográficas: 16°47'44" S (latitude) e 49°21'42" O (longitude). Na Figura 3, a imagem da localização geográfica da construção, adquirida por meio do *Google Earth*, revela de forma evidente a presença de outras edificações verticais na mesma área, apontando para uma clara tendência a esse tipo de construção na região.



FIGURA 3: Representação da localização do Residencial Porto Dourado 01

FONTE: GOOGLE EARTH

5.1.2 Descrição da edificação

Trata-se de um edifício residencial multifamiliar, que foi construído pela Vila Brasil Engenharia. É constituído por apartamentos de 46m² com dois quartos, banheiro, sala, cozinha, área de serviço e garagem. Condomínio com estação de ginástica, piscinas adulto e piscina infantil, zona fitness, ducha, sauna, brinquedoteca, salão de festas, praça, churrasqueiras, playground e campo gramado.

5.1.3 Descrição das Manifestações Patológicas observadas

a) Deslocamento e estufamento das placas cerâmicas

A presença de questões no revestimento cerâmico tem uma conexão vital com a qualidade da instalação, desempenhando um papel crucial em sua durabilidade. Ao aprofundar a investigação, será examinado minuciosamente o impacto de técnicas de instalação sólidas, evidenciando como práticas consistentes e cuidadosas podem prevenir e solucionar potenciais problemas. Além disso, será discutido o papel dos materiais utilizados, destacando a importância de escolhas adequadas para assegurar a integridade do revestimento ao longo do tempo. Explorar esses aspectos não apenas amplia a compreensão dos desafios associados, mas também oferece percepções valiosas para aprimorar futuras instalações, promovendo resultados mais resilientes e de alta qualidade.

Em várias unidades habitacionais, foram identificadas pequenas saliências nas placas cerâmicas em banheiros, cozinhas e lavanderias, como mostrado nas Figuras 4 e 5. Em algumas regiões, houve deslocamento significativo do revestimento cerâmico, indicando falta de aderência entre o revestimento e a argamassa utilizada para fixá-lo, conforme ilustrado nas Figuras 6 e 7. O verso das peças cerâmicas mostrou falta de ligação com a argamassa colante, resultando em pouca ou nenhuma aderência. Isso destaca a importância da instalação adequada e da atenção aos detalhes para evitar problemas futuros.



FIGURA 4: Representação de saliência em revestimento cerâmico



FIGURA 5: Representação de saliência em revestimento cerâmico



FIGURA 6: Representação do deslocamento em questão da má aplicação da argamassa



FIGURA 7: Representação do deslocamento em questão da má aplicação da argamassa

5.1.4 Diagnóstico de possíveis causas e origens das manifestações patológicas

O deslocamento do revestimento pode acontecer por várias razões, incluindo problemas de planejamento que não levaram em conta possíveis movimentos no substrato ou utilizaram uma base de baixa qualidade. Além disso, vazamentos nas paredes ou no piso que causam umidade também são uma causa frequente desse problema.

A alteração do substrato, seja devido a fatores como variações térmicas, vibrações ou um assentamento inadequado, pode resultar no deslocamento do revestimento. A falta de qualificação da mão de obra e a aplicação do revestimento sem a devida preparação do substrato também são fatores que contribuem para essa questão.

O uso excessivo de água na argamassa de fixação, a utilização de argamassa vencida e a adoção de práticas, métodos e ferramentas inadequados enfraquecem a aderência entre o revestimento e o substrato, resultando no deslocamento. Além disso, a escolha de produtos inapropriados para a aplicação

do revestimento pode comprometer a sua aderência.

Com base em inspeções e dados coletados durante a investigação do deslocamento cerâmico em um apartamento específico, um dos primeiros pontos de análise direcionou-se à possível influência da movimentação estrutural como causa subjacente desse fenômeno.

Porém, apesar da proximidade das construções vizinhas, não foram identificadas fissuras ou quaisquer sinais de movimentação que pudessem afetar as peças cerâmicas no interior do apartamento em estudo. Esta ausência de alterações estruturais relevantes nas construções próximas levou à exclusão da movimentação estrutural como fator determinante para o deslocamento observado.

Essa constatação não apenas descarta uma das possíveis causas iniciais do deslocamento, mas também ressalta a estabilidade estrutural das edificações adjacentes, contribuindo para direcionar a investigação para outras possíveis razões subjacentes ao fenômeno do deslocamento cerâmico.

O próximo passo deste estudo concentra-se na análise detalhada de outras hipóteses, buscando identificar com precisão a causa subjacente ao deslocamento das peças cerâmicas no interior do apartamento em estudo.

Além da análise realizada para descartar a movimentação estrutural como causa do deslocamento cerâmico, outra possível hipótese considerada foi a infiltração. Dada a natureza potencialmente destrutiva da água infiltrada nos materiais de construção, investigou-se a presença de infiltração no apartamento em estudo.

Contrariamente às expectativas iniciais, as inspeções não revelaram quaisquer resquícios ou evidências de infiltração nas áreas afetadas pelo deslocamento cerâmico. A ausência de vestígios de umidade, manchas ou danos característicos de infiltração contribuiu para o descarte desta hipótese como causa do deslocamento observado.

Assim como no caso da movimentação estrutural, a exclusão da infiltração como causa subjacente do deslocamento reforça a necessidade de explorar outras potenciais razões que possam explicar o fenômeno ocorrido no interior do apartamento em estudo.

Ademais, uma terceira hipótese considerada foi o deslocamento por conta das juntas entre as peças cerâmicas. Após algumas avaliações, não foram identificados indícios de desgaste excessivo, falhas de adesão ou outros problemas nas juntas entre as peças cerâmicas afetadas pelo deslocamento. Esta constatação conduziu à exclusão do deslocamento por conta das juntas como causa subjacente do fenômeno observado.

Assim, a ausência de evidências de desgaste ou falhas nessas junções reforça a conclusão de que não são responsáveis pelo deslocamento das peças cerâmicas, impulsionando a investigação em busca de outras possíveis causas para esse fenômeno específico.

Após uma análise das hipóteses remanescentes, surge uma conclusão mais concreta sobre a causa do deslocamento cerâmico observado no apartamento em estudo. Dentre as possíveis razões investigadas, a má aplicação da argamassa de assentamento emerge como a principal causa para o fenômeno observado.

Detalhes fornecidos pelo engenheiro responsável corroboram a hipótese de que a técnica inadequada na aplicação da argamassa pode ter desempenhado um papel crucial no deslocamento das peças cerâmicas. Esta constatação é reforçada pela ausência de pesquisas aprofundadas sobre a qualidade do material utilizado, sugerindo que a aplicação deficiente possa ter sido determinante para o problema enfrentado.

Considerando a relevância dessa constatação, a compreensão da má aplicação da argamassa como a principal causa do deslocamento cerâmico não apenas esclarece o fenômeno observado, mas também destaca a importância crítica da execução adequada dos processos de assentamento em projetos de construção.

A observação durante a vistoria da obra revelou uma aplicação inadequada da argamassa colante, evidenciando-se pela sua distribuição fragmentada e desuniforme sobre as peças cerâmicas. Pontos distintos das peças foram parcialmente cobertos, deixando espaços vazios e áreas com pouca aderência ao substrato. Em alguns locais, a aplicação foi praticamente inexistente, resultando em aderência inadequada

ou nula.

Essa execução irregular e deficiente resultou em uma adesão insatisfatória da argamassa, o que, por consequência direta, levou ao desprendimento das peças cerâmicas. A aplicação inconsistente e mal executada da argamassa de assentamento emergiu como o fator preponderante para o deslocamento observado, demonstrando a importância crítica de procedimentos adequados na fase de instalação para a durabilidade e estabilidade de estruturas cerâmicas.

5.1.5 Discussão

Os deslocamentos identificados nos apartamentos surgiram como resultado de uma aplicação inadequada da argamassa colante. Nesse processo, a argamassa foi aplicada em pequenas quantidades, resultando em uma aderência deficiente entre a argamassa e o revestimento. Essa deficiência na aderência ocasionou o deslocamento do revestimento em várias unidades do condomínio. Este fenômeno merece uma análise mais aprofundada, uma vez que tem impacto não apenas na estética, mas também na integridade estrutural das unidades habitacionais em questão.

Os revestimentos dos apartamentos passaram por um processo de substituição devido ao deslocamento que ocorreu anteriormente. Para resolver esse problema, foi necessário realizar um nivelamento completo da base. Além disso, a aplicação da argamassa foi conduzida de acordo com as técnicas apropriadas, assegurando uma aderência eficaz entre a argamassa e o novo revestimento. Essa intervenção não apenas restaurou a estética dos ambientes, mas também garantiu a integridade estrutural das unidades habitacionais, proporcionando um ambiente seguro e visualmente agradável para os moradores.

6. CONCLUSÃO

O trabalho consistiu em compilar informações sobre os elementos do revestimento cerâmico, descrever o processo de aplicação e caracterizar as patologias que podem surgir, identificando suas origens. O objetivo foi conectar esses conhecimentos para facilitar a compreensão sobre a origem das falhas nos revestimentos cerâmicos, incluindo insights específicos obtidos por meio do estudo de caso sobre deslocamento.

A pesquisa desenvolvida proporcionou diversas conclusões sobre os revestimentos cerâmicos e as questões relacionadas às suas falhas. Foi possível examinar minuciosamente as características individuais dos materiais que compõem esse sistema, desde o bloco cerâmico e suas propriedades até as camadas de argamassa e seus respectivos papéis no revestimento. Além disso, abordamos as placas cerâmicas, destacando seu manuseio adequado e formas de armazenamento.

Identificar esses elementos de maneira isolada facilitou a compreensão do sistema como um todo, possibilitando uma análise integrada das características e como elas se relacionam no surgimento de problemas. Também descrevemos o procedimento adequado para a fixação das placas cerâmicas, desde a produção da argamassa até a seleção das ferramentas adequadas e o processo de assentamento, incluindo verificações de qualidade ao longo do trabalho.

Adicionalmente, é importante mencionar que foi conduzido um estudo de caso específico sobre o deslocamento dos revestimentos cerâmicos. Esse estudo proporcionou compreensões sobre as possíveis causas e os fatores envolvidos nesse problema específico, contribuindo para um conhecimento mais aprofundado das falhas dentro do contexto dos revestimentos cerâmicos.

Além disso, detalharam-se as patologias mais comuns observadas nos revestimentos cerâmicos, com destaque ao deslocamento cerâmico, ilustrando o problema com imagens. Com base no conhecimento adquirido sobre os elementos e processos envolvidos, foram identificadas possíveis causas para essas falhas.

7. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Lania Lanna de. *PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA*. 2012. 74 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres. 2021. Disponível em: <<https://www.anfacer.org.br/>>. Acesso 02/06/2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996. 19 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13754: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro: Abnt, 1996. 11 p.

BRESCIANI FILHO, Ettore. Seleção de materiais metálicos. Campinas: Editora da UNICAMP, 1986.

BUCHER, H. R. E.; NAKAKURA, e. H. (1999). Argamassas colantes flexíveis. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEC. v. 2, p. 417- 424.

CALLISTER JR., Willian D. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 5.ed. Rio de janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2002.

DOUGLAS, Thawan. *ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS*. 2017. 18 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás., Goiânia, 2017.

ESTEVEES, Bianca Nery; CALIXTO, Ramon Duarte; MEURER, Carlos Eduardo. PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. 2020. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Rede de Ensino Doctum Juiz de Fora, Niteroi, 2020.

ESTEVEES, Bianca Nery; CALIXTO, Ramon Duarte; MEURER, Carlos Eduardo. Patologias em revestimento cerâmico na construção civil. 2020.

EXTERNOS, Ambientes. A história da cerâmica no Brasil. 2020. Disponível em: <https://blog.gail.com.br/a-historia-da-ceramica-no-brasil/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

EXTERNOS, Ambientes. Patologia em revestimentos cerâmicos: O que é e quais as causas? 2020 Disponível em: <https://blog.gail.com.br/patologia-em-revestimentos-ceramicos-o-que-e-e-quais-as-causas/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

FARIA, Vanessa Gonçalves. DESPLACAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS - ESTUDO DE CASO. 2018. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

FERRANTE, Maurizio. Seleção de materiais. 2.ed. São Carlos: Editora da UFSCar, 2002.

FREIRE, J.M. Materiais de construção mecânica: Tecnologia mecânica. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1989.

MACHADO, Pedro Italo de Lima. Patologias em revestimentos cerâmicos. 2018. 76 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2018.

NASCIMENTO, Otavio L.. CARACTERIZAÇÃO SISTEMA DE COLAGEM DUPLA-FACE PARA ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO. Construindo, Minas Gerais, p. 1-9, 2012.

NUNES, M. P. S.; UZEDA, U. S. B; IGOR, M. F.; SANTOS, G. S. Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. Maceió; Ciências Exatas e Tecnológicas, Maio 2015, p. 87-97.

OLIVEIRA, Jorge Antonio da Cunha; PANTOJA, João da Costa; COSTA, Wender Camico. Estudo de caso de patologias em revestimentos cerâmicos. 2020. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PARREIRA, Fernanda de Almeida. RAMOS, Murilo Rocha. Estudo do Deslocamento de Revestimentos Cerâmicos em Paredes Internas. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 59p. 2017.

REBELO, Carlos da Rocha. PROJETO E EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO - INTERNO. 2010. 55 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2010.

SILVA, J. R. R da. Caracterização Físico-Química de Massas Cerâmicas e suas Influências nas Propriedades Finais de Revestimentos Cerâmicos. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Campus da UFPR, PR: UFPR, 2005.

TOGNETTI, Giuliano. Tipos de argamassas colantes. 2015. Disponível em: <https://engenheironocanteiro.com.br/o-guia-simples-e-pratico-para-escolher-o-tipo-de-argamassa-colante-para-assentar- pisos-e-azulejos/>. Acesso em: 10 jan. 2024.