

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS EM RESIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL – PR

BONIATTI, Gustavo Sandri¹
FELTEN, Débora²

RESUMO: No decorrer dos últimos anos as ocorrências de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos tiveram um aumento expressivo, principalmente devido ao aumento de empreendimentos, o que se agravou pela falta de mão de obra qualificada, sendo assim, torna-se extremamente importante o levantamento dos problemas patológicos para execução de processos de reparo ou recuperação. O objetivo geral desse trabalho foi analisar o surgimento de patologias aparentes existentes em revestimentos cerâmicos nas residências em Cascavel, Paraná. O trabalho teve como ponto de partida a visita em residências para identificação, registro fotográfico e análise dos problemas patológicos. Após a análise foram identificadas as prováveis causas, origens, e mecanismos de ocorrência para os problemas apresentados, além disso, quais foram os mais recorrentes. Por fim, foram sugeridas ações de reparo ou substituição dos produtos para os problemas identificados. A partir dessa pesquisa pode-se notar que em 80% das residências a causa patológica foi manchamento causado por ataque químico, em 10% foram produtos com trinca, e outros 10%, desgaste por abrasão.

Palavras-chave: Patologia, Causas, Recuperação, Revestimento Cerâmico.

1. INTRODUÇÃO

Não há dúvidas que o revestimento cerâmico está presente na maioria das obras existentes no Brasil, desde as obras residenciais até as industriais. Com a diversidade desses produtos no comércio e a diferença de preços entre eles, pode-se optar pelo produto incorreto, resultando, muitas vezes, em falhas construtivas. Para os consumidores finais o que realmente importa é a estética do revestimento, o seu acabamento, sendo que há uma infinidade de produtos disponíveis no mercado, porém, na maioria das vezes, acaba-se deixando de lado o mais importante, a sua especificação técnica, levando à ocorrência de patologias.

A ciência da patologia das construções pode ser entendida como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, causas e origens dos vícios construtivos que ocorrem na construção de edificações. A partir do estudo das fontes dos vícios torna-se possível evitar que a ocorrência de problemas patológicos se torne algo comum nas edificações modernas (DO CARMO, 2003).

¹Gustavo Sandri Boniatti, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: gustavo@boniatti.com.br.

² Docente, Mestre em Engenharia Oceânica, Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR.

Os materiais, de acordo com o método construtivo e as intempéries climáticas, tendem a sofrer manifestações patológicas quando expostos, podendo reagir de qualquer maneira, mecânica, física, química ou biológica, causando alterações indevidas e vindo a formar os processos de deterioração ou envelhecimento do revestimento, atenuando, conseqüentemente, sua vida útil.

Conforme essas informações, justificou-se a realização dessa análise, devido ao fato de que o surgimento de patologias em revestimentos cerâmico poder derivar de falhas de fabricação do produto, falha na execução do assentamento causado pelo não cumprimento das recomendações nas embalagens do produto, ou o mau uso do mesmo.

Com essas situações apontadas, percebeu-se uma estética falha ou deficiência no produto, o que poderia causar rompimentos na estrutura da edificação.

Baseando-se nessas informações, justificou-se a importância de verificar, em um período de até 12 meses após o assentamento do revestimento, quais as falhas mais evidentes que ocorreram, comparando-as com outras obras que tiveram ou não patologias.

A presença de manifestações patológicas em residências é um assunto preocupante, pois algumas patologias podem acarretar problemas para a estrutura da edificação, causando infiltração em demais ambientes do imóvel, danificando, posteriormente, outros lugares, podendo gerar demais patologias, não só as oriundas do revestimento.

Portanto, a pergunta a ser respondida por esta pesquisa foi: Quais são as patologias mais aparentes existentes em obras residenciais na cidade de Cascavel, no estado do Paraná, e como recuperá-las?

Perante todas as informações expostas anteriormente, este trabalho teve como objetivo geral analisar o surgimento de patologias aparentes existentes em revestimentos cerâmicos nas residências em Cascavel – PR.

Para que este trabalho científico tivesse resultado satisfatório, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a) Identificar as principais manifestações patológicas aparentes;
- b) Levantar as possíveis causas das patologias encontradas através de revisão bibliográfica;
- c) Indicar o método de recuperação das falhas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Termos e definições de revestimentos cerâmicos

Segundo Dachamir e Antonio (2015), os revestimentos cerâmicos podem ser classificados, em função de seu acabamento superficial, em esmaltados ou não esmaltados; pelo modo de conformação, em prensados, extrudados ou fabricados por outras técnicas; e ainda pelo grupo de absorção de água.

Como o nome sugere, os revestimentos são usados para recobrimento de chão, paredes ou mesmo tetos, tanto em ambientes internos como externos. Quando usados como revestimento de chão, são chamados normalmente de pisos; quando usados como revestimento de paredes, são conhecidos popularmente como azulejos.

2.1.2 Placa cerâmica

Placa fina composta de argilas e/ou outras matérias-primas inorgânicas, geralmente usada como revestimento de pisos e paredes, usualmente conformada por extrusão ou prensagem à temperatura ambiente, mas podendo ser conformada por outros processos, subsequentemente é secada e queimada a temperaturas suficientes para desenvolver as propriedades requeridas (NBR ISO 13.006, 2020).

2.1.3 Patologias em revestimentos cerâmicos

Segundo Oliveira (2013), patologia pode ser entendido como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

2.1.4 Origem das patologias

Segundo Oliveira (2013), salvo os casos correspondentes à ocorrência de catástrofes naturais, em que a violência das solicitações, aliada ao caráter marcadamente imprevisível das mesmas, será o fator preponderante, os problemas patológicos têm suas origens motivadas por falhas que ocorrem durante a realização de uma ou mais das atividades inerentes ao processo genérico a que se denomina de construção civil, processo este que pode ser dividido em três etapas básicas: concepção (planejamento / projeto / materiais), execução e utilização.

2.1.5 Patologias na execução

Existem duas observações importantes que se fazem necessárias. A primeira é referente ao critério de que só seja iniciada a etapa de execução após estar concluída a de concepção. Embora seja o lógico e o ideal, acontece raramente, mesmo em obras de maior vulto, sendo prática comum, por exemplo, serem feitas adaptações no projeto já durante a obra, sob a desculpa, normalmente não válida, de serem necessárias certas simplificações construtivas, que, na maioria dos casos, acabam por contribuir para a ocorrência de erros.

A segunda observação mostra que na construção civil os componentes são empregados, em determinadas atividades, em locais de onde não mais sairão - exceção feita às estruturas pré-fabricadas, que seguem, grosso modo, o roteiro normal da produção industrial, menos na etapa de montagem final. O processo industrial denominado construção civil é completamente atípico quando se olha a atividade industrial como um todo, pois que nesta os componentes passam pela linha de montagem e saem como produtos terminados (SOUZA e RIPPER, 1998).

2.1.6 Tipos de patologia

2.1.6.1 Manchas

Segundo Tormen (2016), a resistência ao manchamento está diretamente relacionada à manutenção da qualidade estética do revestimento, influenciando, portanto, no tempo de vida útil previsto. O manchamento das placas cerâmicas ocorre quando o material entra em contato com substâncias que podem alterar o seu aspecto, denominados agentes manchantes, que possuem como principais mecanismos de manchamento: ação química, ação penetrante e com coloração, ação oxidante e formação de película-

2.1.6.2 Eflorescência

De acordo com Oliveira (2012), eflorescência é uma patologia construtiva com aparência antiestética, onde depósitos cristalinos de cor esbranquiçada surgem na superfície de estruturas cimentícias e/ou de revestimentos, devido à coexistência de: água, sais solúveis em

água, e condições ambientais e de estrutura que proporcionem a percolação da água no material e sua evaporação.

Os principais sais causadores da eflorescência, segundo Granato (2005), podem ser de diversos tipos, como sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino ferrosos (cálcio e magnésio). Os depósitos cristalinos, responsáveis pela patologia em questão, acontecem quando esses sais, provenientes do solo, ar, água e das matérias primas dos elementos que compõem a construção, são transportados pela água, que é proveniente por diferentes maneiras, através dos poros dos componentes da estrutura, até que a solução aquosa chegue à superfície do elemento em questão, e se solidifique por estar em contato com o ar (OLIVEIRA, 2012).

2.1.6.3 Descolamento

Os descolamentos são decorrentes da perda de aderência das placas cerâmicas ao substrato, ou à argamassa colante, no instante em que as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço.

Segundo Almeida (2012), a perda de aderência acontece quando há falhas ou rupturas nas interfaces do revestimento cerâmico/argamassa colante ou argamassa colante/base; acontece devido a tensões surgidas que ultrapassam a capacidade de aderência. Diversas causas podem determinar o deslocamento, como a intensidade com que ocorrem as tensões de compressão no painel de revestimento, devido à trabalhabilidade da estrutura de concreto, variações hidrotérmicas e de temperatura.

2.1.6.4 Desgaste por abrasão

A resistência à abrasão está relacionada ao desgaste superficial do material em decorrência do trânsito de pessoas e do contato com objetos. A resistência à abrasão pode ser classificada em abrasão superficial, conforme a classificação demonstrada no Quadro 1, para produtos esmaltados; e em abrasão profunda, para produtos não esmaltados. A sigla PEI - *Porcelain Enamel Institute* - origina-se do Instituto que realizou os testes de abrasão pela primeira vez.

Quadro 1 – Resistência à abrasão

Resistência a abrasão	
Abrasão	Resistência
Grupo 0	Baixíssima
Grupo 1 / PEI 1	Baixa
Grupo 2 / PEI 2	Média
Grupo 3 / PEI 3	Média Alta
Grupo 4 / PEI 4	Alta
Grupo 5 / PEI 5	Altíssima e sem encardido

Fonte: INMETRO, 2012.

De acordo com Souza (2005), as placas cerâmicas também se classificam de acordo com a resistência do esmalte ao desgaste por abrasão.

2.1.6.5 Trincas, fissuras e gretamento

Segundo Barros et al. (1997, p. 16), as trincas são rupturas que ocorrem no corpo da placa cerâmica, devido à ação de esforços que provocam a separação de suas partes e que apresentam aberturas maiores que 1mm. Já a fissuração e o gretamento apresentam aberturas inferiores a 1mm, presentes na superfície da placa.

Segundo Campante e Baía (2003, p. 90-92), as principais causas para os problemas de trincas, fissuras e gretamento são:

a) dilatação e retração das placas cerâmicas: ocorre quando há variação de temperatura ou de umidade, gerando um estado de tensões internas que, se ultrapassarem o limite da resistência da placa, provocam trincas e fissuras. Quando essas tensões ultrapassam o limite de resistência da camada de esmalte ocorre o gretamento;

b) deformação estrutural excessiva: a deformação da estrutura pode criar tensões que são transmitidas para a alvenaria e desta para os revestimentos. Quando essa deformação não é totalmente absorvida, podem ocorrer as trincas, fissuras e gretamento, ou até mesmo o descolamento da placa;

c) ausência de detalhes construtivos: detalhes como vergas e contravergas nas aberturas de janelas e portas, pingadeiras nas janelas, platibandas e juntas de movimentação ajudam a dissipar as tensões que chegam aos revestimentos, diminuindo a chance do aparecimento dessas patologias;

d) retração da argamassa de fixação: ocorre principalmente quando a argamassa de fixação é dosada na obra, causando retração excessiva pela perda da água de amassamento,

podendo tornar a superfície da placa convexa e tracionada, com o consequente aparecimento das trincas, fissuras e gretamento.

Estas patologias ocorrem, geralmente, pela falta de especificação de juntas de movimentação e detalhes construtivos adequados. A inclusão destes elementos no projeto de revestimentos e o uso de argamassas bem dosadas ou colantes podem evitar o aparecimento destes problemas (CAMPANTE; BAIA, 2003, p. 90).

3. METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Tratou-se de uma pesquisa de campo, descritiva, com classificação visual das patologias aparentes existentes em 10 residências localizada na cidade de Cascavel, Paraná.

A pesquisa foi realizada pelo método qualitativo, pois foram levantadas as patologias presentes na edificação através de inspeção visual *in loco*, onde elas foram quantificadas e as causas foram identificadas através de revisão bibliográfica. Após a coleta de dados foram apuradas as manifestações patológicas com maiores incidências no local, as possíveis causas, sendo também realizado o levantamento de custo dos materiais necessários para a sua recuperação.

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em 10 residências na cidade de Cascavel – Paraná, sendo residências de 100 a 300 metros quadrados.

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada de forma visual no próprio local da edificação, realizando visitas técnicas nas residências entre os meses de julho e agosto de 2021, onde foram realizados registros fotográficos das patologias encontradas, bem como a quantificação e identificação delas.

As visitas foram realizadas em período integral, de acordo com a disponibilidade dos proprietários, que foram previamente informados.

Para coleta de dados foi utilizada a Tabela 1, proposta por Paganin (2014), sendo esta preenchida para o levantamento das manifestações de cada patologia das residências.

Tabela 1: Levantamento das manifestações patológicas.

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS		
Dados da Obra Analisada		
Obra Analisada:		
Definição da Obra:		
Área total da obra		
Vistoria do Local		
Problema Patológico:		
1-	Local da Patologia:	
2-	Problema Externo/Interno?	
3-	Gravidade do Problema:	
Anamnese do caso		
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do problema?	
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento deles?	
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
4-	Existe o mesmo sintoma em outros locais? Quais, caso sim?	
5 -	Foi utilizado algum tipo de produto químico para limpeza?	
6 -	Esse sintoma surgiu quando?	
Considerações:		
Fotos Do Problema Patológico		

Fonte: Paganin, 2014 - adaptada

4. RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 Mapeamento dos problemas patológicos

A partir das vistorias realizadas nas residências foram identificadas diversas manifestações patológicas nos revestimentos, muitas delas devido à falta de mão de obra qualificada e outras devido ao não cumprimento das normas técnicas de assentamento e os cuidados necessários descritos na embalagem dos produtos.

As incidências patológicas ocorrem com maior frequência na superfície do produto, sendo causadas por ataque químico, assim deixando a peça sem a resistência necessária conforme a norma NBR ISO 10545-14:2017 exige.

4.2 Manifestações patológicas identificadas

4.2.1 Manchas

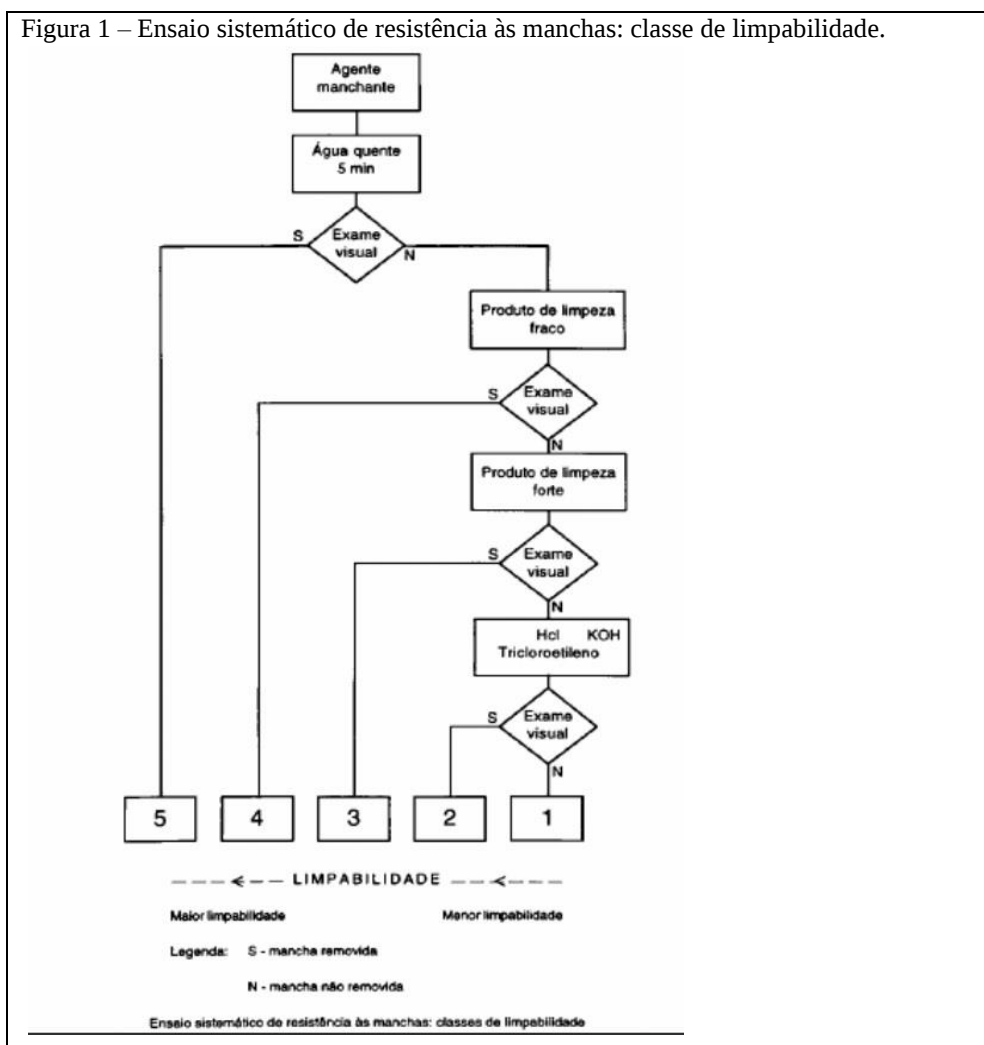
Após a visita às residências foram identificadas manifestações patológicas em algumas edificações, conforme as Figuras 2, 3 e 4. O problema observado em 80% das residências foram manchas com molde de respingos sequenciais, de peça para peça, ultrapassando o rejuntamento, sendo identificadas através de exame visual, conforme a determinação do método de avaliação da figura 1 da NBR ISO 10545:2017. Como verificado, o produto apresenta manchas com aspecto de ataque químico. O teste de limpeza utilizando água quente, vinagre de álcool e saponáceo cremoso foi realizado, sendo que as manchas não foram removidas, caracterizando ataque químico. Para o levantamento dessas manchas foi aplicado o formulário proposto na metodologia, podendo este ser observado nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Levantamento das manifestações patológicas

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS	
Dados da Obra Analisada	
Obra Analisada:	Residência 1
Definição da Obra:	Edificação executada em alvenaria convencional
Área total da obra	188m ²
Vistoria do Local	
Problema Patológico:	Manchas
1- Local da Patologia:	Em várias peças
2- Problema Externo/Interno?	Externo
3- Gravidade do Problema:	Grave
Anamnese do caso	
1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
Tinta do pneu	
2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento deles?	
Não ocorre	
3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
Não, o clima não interferiu no produto	
4- Existe o mesmo sintoma em outros locais? Quais, caso sim?	
Sim, as manchas estão em diversas peças	
5 - Foi utilizado algum tipo de produto químico para limpeza?	
Não se recorda	
6 - Esse sintoma surgiu quando?	
Desde o assentamento do produto	
Considerações:	
Fotos Do Problema Patológico	

Fonte: Paganin, 2014 - adaptada

Figura 1 – Ensaio sistemático de resistência às manchas: classe de limpabilidade.



Fonte: NBR ISO 10545:2017

Figura 2 – Produto com manchas características de ataque químico.



Figura 3 – Produto com manchas características de ataque químico.



Figura 4 – Produto com manchas características de ataque químico.



Fonte: Autor (2021)

Tabela 3: Levantamento das manifestações patológicas

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS	
Dados da Obra Analisada	
Obra Analisada:	Residência 2
Definição da Obra:	Edificação executada em alvenaria convencional
Área total da obra	300m ²
Vistoria do Local	
Problema Patológico:	Manchas
1- Local da Patologia:	Em várias peças
2- Problema Externo/Interno?	Interno
3- Gravidade do Problema:	Moderado
Anamnese do caso	
1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do problema?	Não se recorda
2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento deles?	Não ocorre
3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	Não, o clima não interferiu no produto, pois o problema é interno
4- Existe o mesmo sintoma em outros locais? Quais, caso sim?	Sim, as manchas estão em diversas peças
5 - Foi utilizado algum tipo de produto químico para limpeza?	Foi alegado que não foi utilizado
6 - Esse sintoma surgiu quando?	Desde o assentamento do produto
Considerações:	
Fotos Do Problema Patológico	

Fonte: Paganin, 2014 – adaptada



Fonte: Autor (2021)

De acordo com a NBR ISO 10545-14:2017, os revestimentos cerâmicos são submetidos a um teste de resistência química, porém estes não possuem resistência a altas concentrações de ácidos e bases. Desta forma, deve-se ter o cuidado de não utilizar produtos de limpeza que contenham altas concentrações de ácidos ou bases. Os produtos que contêm ácidos como o ácido hidrocloreídrico e o ácido muriático, como limpa forno, limpa telhas, limpa alumínio, solvente, tinner, limpa pedras, querosene, entre outros, e ainda os que possuem o símbolo de uma caveira na embalagem, nunca devem ser utilizados para limpeza de revestimentos cerâmicos, pois irão danificar o produto. Esses produtos possuem alta concentração de ácidos e quando permanecem muito tempo sobre o produto, atacam o esmalte. Logo após o "tratamento" o produto fica limpo e bonito. No entanto, cria poros no esmalte. Num microscópio a superfície fica igual a uma esponja. Nesses micros-orifícios entra sujeira que dificilmente poderá ser removida. O ataque químico é irreversível. Embora os revestimentos possuam alta resistência, o ataque químico é um desgaste ou corrosão provocado pelo uso inadequado de materiais de limpeza. Este processo torna o revestimento poroso, causando perda de brilho e manchas foscas, tanto pontuais quanto em sequência. Esclarecemos que o ataque químico altera as características técnicas dos revestimentos, resultando na dificuldade de limpeza e alteração superficiais, devido à porosidade provocada pelo ácido

4.2.2 Trincas

Após a visita às residências foram identificadas manifestações patológicas, trincas, em alguns dos ambientes, conforme as Figuras 6, 7 e 8. Verificou-se que o produto, porcelanato, apresenta trincas, e o mesmo foi utilizado como uma estrutura. Para o levantamento dessas trincas foi aplicado o formulário proposto na metodologia, que pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4: Levantamento das manifestações patológicas

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS		
Dados da Obra Analisada		
Obra Analisada:		Residência 5
Definição da Obra:		Edificação executada em alvenaria convencional
Área total da obra		224m ²
Vistoria do Local		
Problema Patológico:		Trinca
1-	Local da Patologia:	Bancada
2-	Problema Externo/Interno?	Interno
3-	Gravidade do Problema:	Grave
Anamnese do caso		

1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
	Não se recorda
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento deles?
	Não ocorre
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
	Pode sofrer devido à alta temperatura
4-	Existe o mesmo sintoma em outros locais? Quais, caso sim?
	Não, somente nesse local
5 -	Foi utilizado algum tipo de produto químico para limpeza?
	Não foi
6 -	Esse sintoma surgiu quando?
	Logo após a finalização do assentamento
Considerações:	
Uma estrutura de porcelanato	
Fotos Do Problema Patológico	

Fonte: Paganin, 2014 – adaptada

Figura 6 – Estrutura confeccionada com porcelanato



Fonte: Autor (2021)

Figura 7 – Visualização da trinca apresentada na bancada

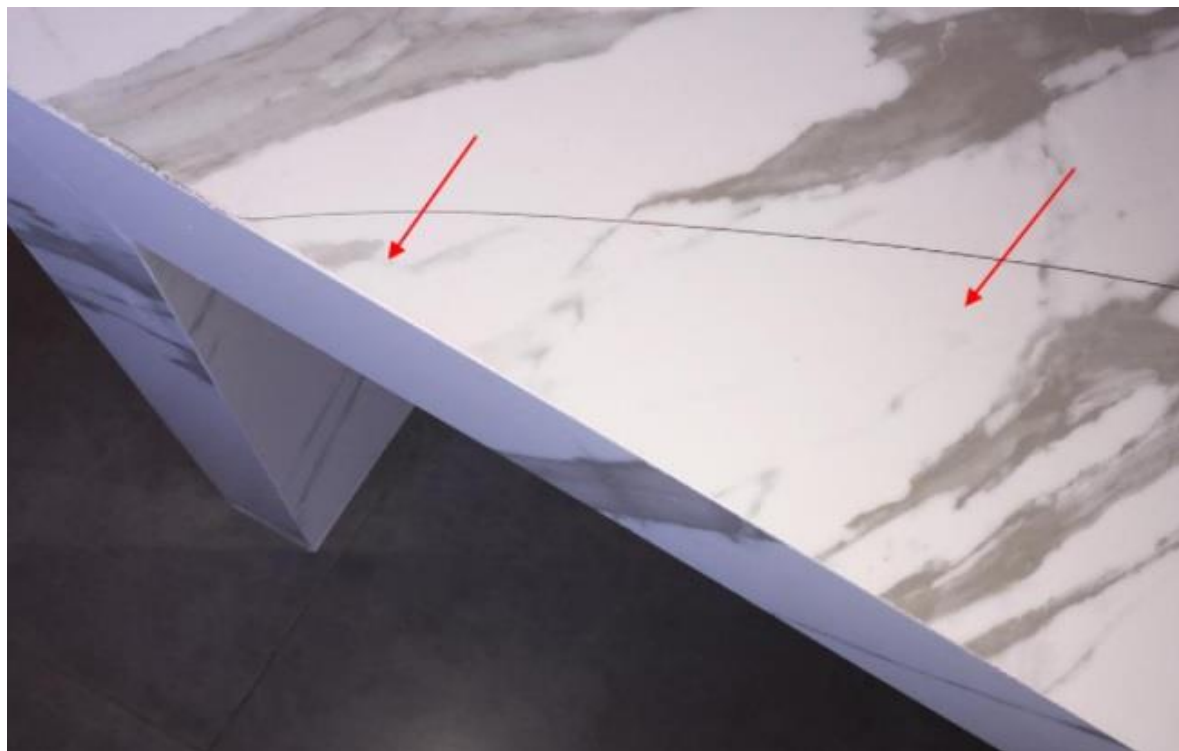


Figura 8 – Parte inferior do tampo, sem sustentação da base da peça



Fonte: Autor (2021)

4.2.2 Desgaste por abrasão

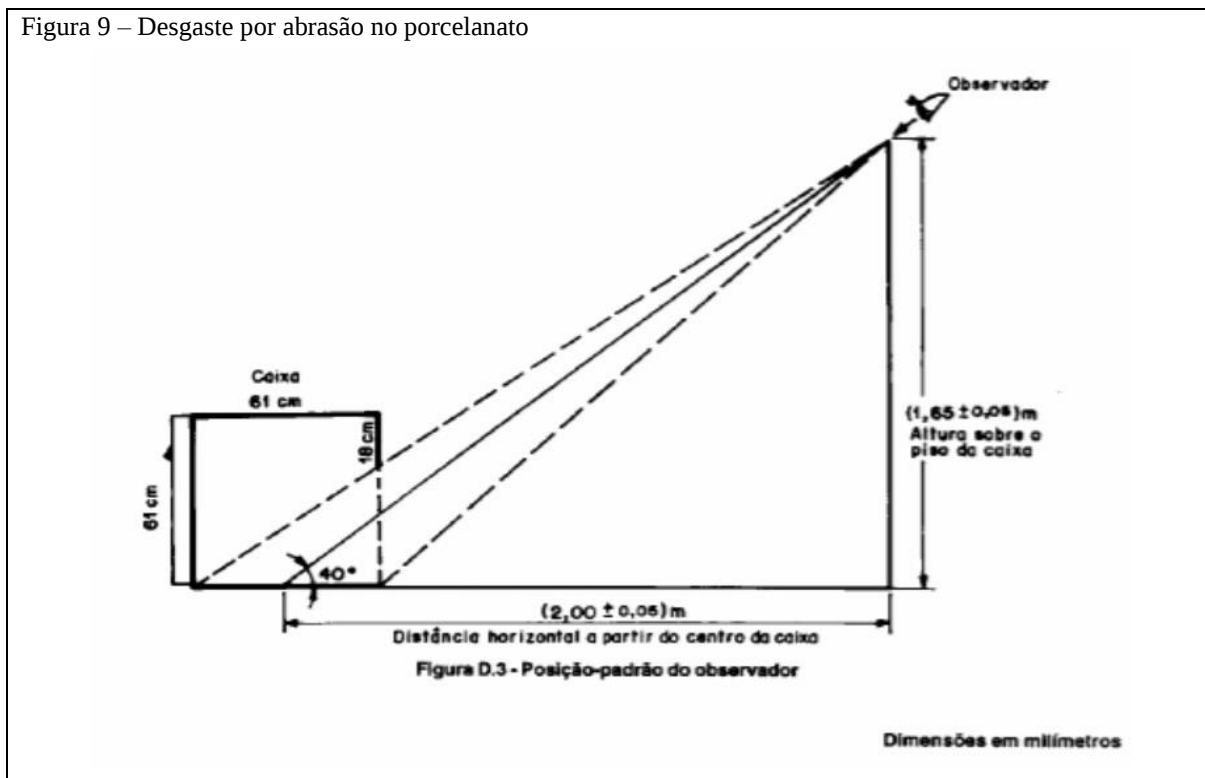
Outra manifestação patológica identificada após as visitas, conforme as Figuras 10 e 11, foi o problema de Desgaste devido à abrasão. A patologia observada foram riscos no porcelanato, isso aparece em todas as peças do produto. Para o levantamento dessa patologia foi aplicado o formulário proposto na metodologia, que pode ser observado na tabela 5 e comparado com a NBR ISO 10545:2017, conforme a Figura 9, para confirmação da patologia.

Tabela 5: Levantamento das manifestações patológicas

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS	
Dados da Obra Analisada	
Obra Analisada:	Residência 8
Definição da Obra:	Edificação executada em alvenaria convencional
Área total da obra	277m ²
Vistoria do Local	
Problema Patológico:	Desgaste por abrasão
1- Local da Patologia:	Piso em geral
2- Problema Externo/Interno?	Interno
3- Gravidade do Problema:	Grave
Anamnese do caso	
1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	Não se recorda
2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento deles?	Não ocorre
3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	As condições climáticas não interferem
4- Existe o mesmo sintoma em outros locais? Quais, caso sim?	Em todas as peças
5 - Foi utilizado algum tipo de produto químico para limpeza?	Não foi
6 - Esse sintoma surgiu quando?	Desde o assentamento
Considerações:	
Fotos Do Problema Patológico	

Fonte: Paganin, 2014 - adaptada

Figura 9 – Desgaste por abrasão no porcelanato



Fonte: NBR ISO 10545:2017

Fonte: Autor (2021)

Figura 10 – Desgaste por abrasão no porcelanato

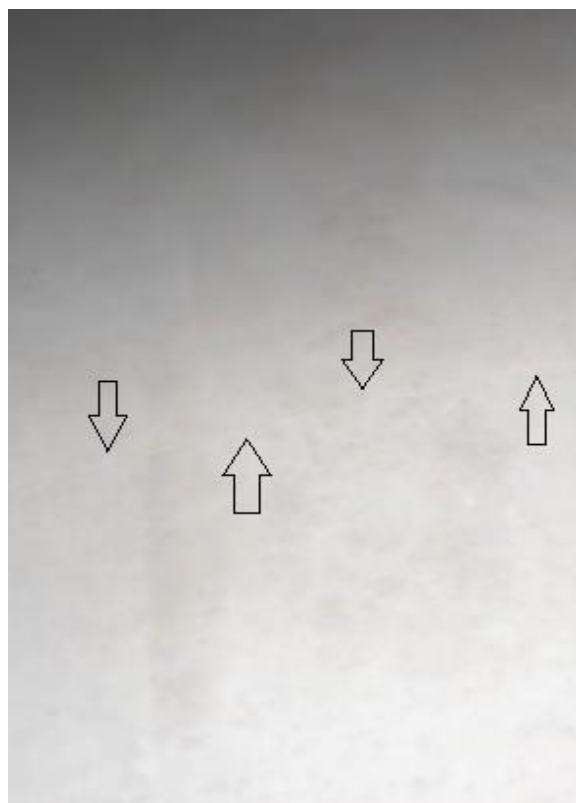
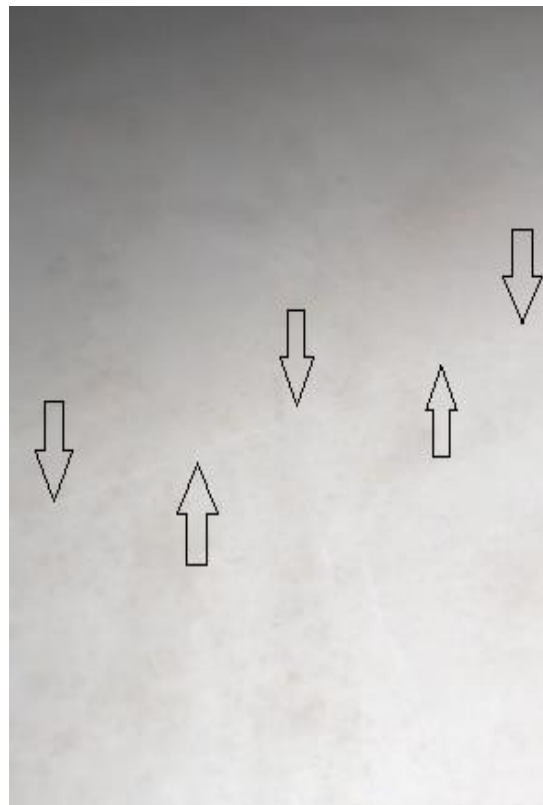


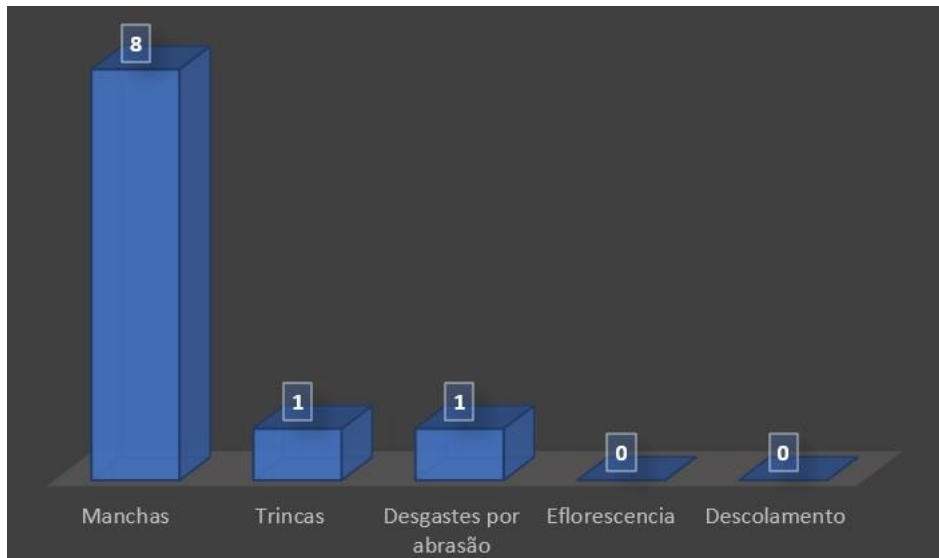
Figura 11 – Desgaste por abrasão no porcelanato



4.3 Frequência dos problemas patológicos

Os dados coletados em relação às manifestações patológicas foram tabulados considerando a frequência de ocorrência dos problemas que foram identificadas na maioria dos ambientes residenciais. No gráfico da Figura 11 pode-se observar essa frequência em relação às 10 residências.

Figura 11 – Frequência das manifestações patológicas nas residências.



Fonte: Autor (2021)

Pode-se observar que em 80% dos ambientes visitados há manchas, trincas em 10%, e desgaste devido à abrasão em 10% dos ambientes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, visto que inicialmente foram identificados os problemas patológicos existentes nas edificações, podendo-se observar que as manchas em produto estão presentes em 80% das edificações, seguido de trincas em 10%, e desgastes por abrasão também em 10% dos ambientes, sendo necessária a substituição dos produtos com patologias mais visíveis.

Dessa forma, percebe-se que para uma edificação ter sua qualidade e conservação é necessário que desde o princípio, até a finalização da obra, haja um bom planejamento, com mão de obra qualificada e materiais de boa qualidade, trabalhando-se com todos os cuidados, principalmente na etapa final da obra, quando da fase dos acabamentos. Por mais que se tenha um avanço significativo em tecnologias, principalmente em revestimentos cerâmicos, deve-se preservar os mesmos para que tenham sua vida útil postergada, e é necessário que todas as

etapas sejam realizadas com atenção e planejadas dentro das normas, principalmente na realização do projeto, execução da obra e manutenção, que são as principais origens de problemas patológicos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. L. **Patologias em revestimentos cerâmicos de fachada**, Minas Gerais, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 13006: Placas cerâmicas – Definições, classificação, características e marcação** p. 8. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10545: Placas cerâmicas – Definições, classificação, características e marcação** p. 14. 2020.
- AZEREDO, H. A. **O Edifício e seu Acabamento**. 1. ed. 8. reimpressão. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1987.
- BARROS, M. M. B.; TANIGUTI, E. K.; RUIZ, L. B.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia construtiva racionalizada para produção de revestimentos cerâmicos verticais**. Notas de aula. São Paulo: USP, 1997. Disponível em: <<http://pcc2436.pcc.usp.br/Textostécnicos/patologia/ApostilaPatologiaPCC436ano2000.pdf>>. Acesso em: 25 agosto 2021.
- GRANATO, J. E. **Patologia das fachadas revestidas de cerâmica e granito**. São Paulo: Viapol, 2005
- HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção das estruturas de concreto**. 2. ed., 3ª reimpressão (jan. 96). São Paulo: Editora PINI, 1992.
- Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos**. Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica – APICER. Coimbra: Oficial Design Ltda., 2003. 248 p.
- OLIVEIRA, H. D. **Tecnologia de fabricação de revestimentos cerâmicos**. 2.ed. Editora UFSC, 2015.
- OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>. Acesso em: 8 abril 2021.
- OLIVEIRA, C. R.; SOUZA, M. R. **Ações preventivas para evitar a eflorescência**. CBECIMAT: Joinville – SC, 2012.
- TORMENA, F. A. **Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos Esmaltados em Ambientes Internos: Análise da Influência dos Processos Construtivos em Alvenaria Convencional e Estrutural**. Erechim – RS, 2016