PATOLOGIAS RELACIONADAS AO DESCOLAMENTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS NA CIDADE DE IPATINGA-MG

F. C. DONATO
Discente de graduação
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Minas Gerais, Brasil
felipedonato_9@hotmail.com

L. H. L. VIEIRA
Discente de graduação
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Minas Gerais, Brasil
luizhlv@hotmail.com

I. C. MARTINS
Discente de graduação
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Minas Gerais, Brasil
igorrcmmartins@gmail.com

I. B. C. AMARAL
Professor
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Minas Gerais, Brasil
igor.brumano@ict.ufvjm.edu.br

A. B. REIS
Professora
Univ. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Minas Gerais, Brasil
arlete.reis@ict.ufvjm.edu.br

RESUMO

A cidade de Ipatinga-MG esteve em constante crescimento desde a sua fundação em 1964. Nas últimas décadas, a construção civil apresentou um grande impulso e crescimento acelerado, e, com isso, as manifestações patológicas surgiram em grande parte das edificações. A patologia das construções estuda as origens, as formas de ocorrência e as consequências dos problemas (defeitos) nas construções civis. Sabe-se ainda que as patologias estão sujeitas a aparecer em qualquer tipo de construção civil, devido a fatores como o não cumprimento de normas técnicas, mão-de-obra desqualificada, mal planejamento, materiais de baixa qualidade, entre outros. Em muitas construções os revestimentos cerâmicos foram utilizados, devido à variedade de cores, texturas e padrões, alta disponibilidade, custo acessível e rapidez de execução. Em geral, se bem executados e com materiais de qualidade, podem proporcionar principalmente proteção contra agentes agressivos, longa vida útil, baixo custo de manutenção e facilidade de limpeza. Por outro lado, a falta de planejamento pode fazer com que haja trabalhos cíclicos de reparos que acarretam despesas que poderiam ser evitadas, através do controle de qualidade dos produtos e processos envolvidos no serviço prestado. No contexto de Ipatinga, há amplo uso de pastilhas e outros materiais cerâmicos para revestimento, e sua associação com grande número de manifestações patológicas relacionadas ao descolamento em fachadas chamou a atenção. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo expor a análise das principais origens desse problema, bem como a caracterização das manifestações patológicas conexas e destaque de suas consequências.
Palavras chave: Manifestações patológicas. Revestimento. Material cerâmico.

ABSTRACT

The city of Ipatinga-MG has been in constant growth since its founding in 1964. In the last decades, civil construction presented a great impulse and accelerated growth, and, with this, the pathological manifestations arose in great part of the buildings. The pathology of the constructions studies the origins, the forms of occurrence and the consequences of the problems (defects) in the civil constructions. It is also

known that pathologies are subject to appear in any type of civil construction, due to factors such as non-compliance with technical standards, disqualified labor, poor planning, low quality materials, among others. In many constructions the ceramic tiles were used due to the variety of colors, textures and patterns, high availability, affordable cost and speed of execution. In general, if well executed and with quality materials, they can mainly provide protection against aggressive agents, long service life, low maintenance cost and easy cleaning. On the other hand, the lack of planning can lead to cyclical repairs that lead to expenses that could be avoided, through quality control of the products and processes involved in the service rendered. In the context of Ipatinga, there is ample use of pellets and other ceramic materials for coating, and its association with a great number of pathological manifestations related to the detachment in facades attracted attention. Thus, this work aims to expose the analysis of the main origins of this problem, as well as the characterization of related pathological manifestations and highlight their consequences.
Keywords: Pathological manifestations. Coating. Ceramic material.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes objetivos da construção civil é a busca pela maior durabilidade e desempenho, relacionados à vida útil das estruturas e acabamentos. As discussões acerca da durabilidade das estruturas estão chamando atenção porque se tem visto construções recentes passando por processos de recuperação em diversos pontos, como estrutura, alvenaria, revestimentos e acabamentos, instalações etc. Tais recuperações são fruto de manifestações patológicas, que se tem tornado mais comuns nas construções civis, visto que, muitas vezes, para que haja uma redução de custos, são utilizados materiais de menor qualidade, mão-de-obra sem qualificação adequada e a tentativa de prontificar a obra em tempo muito curto (POSSAN; DEMOLINER, 2013; MANSUR; NASCIMENTO; MANSUR, 2012). A tentativa da redução de custos a curto prazo acarreta muitas vezes o aumento dos custos a longo prazo, devido ao fato de que uma obra malfeita poderá apresentar manifestações patológicas mais rapidamente e com frequência, que podem causar um grande prejuízo quanto à necessidade de recuperação urgente (SOUZA; ALMEIDA; VERÇOSA, 2004). Esses problemas podem ser evitados desde os levantamentos iniciais da construção, quando há um maior investimento durante os processos iniciais de uma obra, sobretudo na qualidade e compatibilização dos projetos.

Durante sua vida útil, quando parte de uma edificação apresenta desempenho abaixo do previsto, dá-se o nome de patologia. Algumas das manifestações patológicas mais comuns na construção civil são trincas e fissuras, mofos e bolores, infiltrações, corrosões de armadura, descolamentos de revestimentos, rachaduras, entre outras (GALDINO *et al.*, 2016; RACHID; LONDERO, 2015). De acordo com LICHTENSTEIN (1986), a resolução de tais problemas patológicos se inicia com vistorias no local, anamneses, exames complementares e pesquisas (bibliográficas, tecnológicas e científicas), diagnóstico, prognóstico e alternativas de intervenção, definição de conduta, execução, avaliação e registro do caso.

No que tange revestimentos de fachadas prediais, as cerâmicas possuem inúmeras vantagens, como durabilidade do material, facilidade de limpeza, qualidade do acabamento, estética agradável, isolamento térmico e acústico, proteção a superfícies vedadas, estanqueidade à água, além da enorme quantidade de opções em tamanhos, cores etc. Em contrapartida, o desempenho e a durabilidade dos revestimentos cerâmicos estão ligados a um bom e detalhado projeto, acompanhado da escolha correta da cerâmica, qualidade dos materiais no assentamento e do rejunte, além da qualificação do profissional assentador e rejuntador (SILVA *et al.*, 2015). Pelo fato de as fachadas serem expostas ao meio externo, são mais sensíveis às alterações climáticas, chuva, vento, sol. Por esse motivo, deve-se atentar para escolha de cerâmicas com baixas expansões por umidade e calor, e baixas absorções de água (ABNT, 1996c).

Com o acelerado crescimento da cidade de Ipatinga-MG, causado pela implantação de grandes indústrias na região, as construções foram se erguendo de forma rápida e muitas vezes sem o cuidado adequado com as obras. Essa falta de atenção ao projeto e materiais utilizados levou ao surgimento de degradações prematuras das edificações. No município, deve-se ao alto índice de fachadas prediais apresentando descolamentos de revestimentos cerâmicos particular atenção, por se tratar de uma manifestação patológica muito observada na cidade.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar qualitativamente a existência das manifestações patológicas relacionadas ao descolamento dos revestimentos cerâmicos, de azulejos ou pastilhas, nas

fachadas de edificações, com delimitação da área de estudo à cidade de Ipatinga, e encontrar suas possíveis causas.

2. REVESTIMENTO CERÂMICO

Possan e Demoliner (2013) apontam que o desempenho de um revestimento cerâmico é o período de tempo que este revestimento se comporta nas condições previstas, incluindo o ambiente no qual a cerâmica está exposta, levando em consideração a umidade, a temperatura, a insolação, os ventos e outros agentes. Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2013), o desempenho adequado de uma edificação se dá após a captação dos requisitos de desempenho qualitativos e quantitativos, que são descritos e exemplificados nela. A vida útil de uma edificação e, por conseguinte, do revestimento cerâmico, é um parâmetro de medida da expectativa de duração da estrutura ou o material e suas composições, sendo descrita pela ISO 13823 (ISO, 2008) como “o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo”.

Dessa maneira, conceito de durabilidade do revestimento está ligado diretamente à vida útil da cerâmica e do processo de assentamento, que se baseia na característica que cada tipo de material apresenta quando exposto às condições de utilização, sobretudo aos agentes externos ao ambiente (POSSAN; DEMOLINER, 2013; AMARAL; SILVA; REIS, 2017). Todavia, as patologias manifestadas nos revestimentos de fachadas causam a perda de funções básicas dos materiais cerâmicos, como a desvalorização estética e econômica, perda da capacidade de estanqueidade e vedação, além do comprometimento da regularização e acabamento final da fachada do edifício (ANTUNES; CASTRO; BAUER, 2010). Uma das características mais marcantes da cerâmica e que serve como parâmetro para classificação é a absorção de água, e a partir dela se nomeiam alguns revestimentos cerâmicos, como visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação de revestimento cerâmico quanto à absorção de água

Tipologia de produto	Absorção de água (%)	Grupo de absorção
Porcelanato	0 a 0,5	Quase nula
Grés	0,5 a 3,0	Baixa
Semi-grés	3,0 a 6,0	Média
Semi-poroso	6,0 a 10,0	Média alta
Poroso	Acima de 10,0	Alta

Fonte: ABNT (1997, adaptado)

As manifestações patológicas mais comuns nos revestimentos cerâmicos são as manchas, descolamentos e fissuras (AMARAL; SILVA; REIS, 2017). Um importante cuidado que se deve tomar durante a execução do revestimento da fachada com material cerâmico é o fato de que a absorção de água pela placa cerâmica causa a expansão por umidade, uma das principais e mais comuns causas do descolamento dos revestimentos cerâmicos (SILVA *et al.*, 2015). A dilatação e contração do material devido à variação de temperatura pode agravar este problema (RESENDE, 2001). A Figura 1 demonstra a presença de manchas de infiltração da água no revestimento cerâmico de um banheiro, que pode ser causado pela impermeabilização mal executada ou a falta dela. Esse tipo de manifestação patológica pode levar à dilatação excessiva do material e ocorrência de trincas e/ou descolamento da placa do substrato devido à falta de aderência entre a argamassa e placa cerâmica, além do aparecimento de mofo, bolor ou lodo ser muito comum nesses casos onde a presença de umidade é constante.

Figura 1 – Manchas causadas pela infiltração de umidade no revestimento cerâmico de banheiro



Fonte: Acervo pessoal.

Além da absorção de água, a porosidade das placas cerâmicas são um parâmetro importante para avaliação de sua qualidade, uma vez que revestimentos porosos possuem maior aderência à argamassa, porém apresentam redução de sua resistência mecânica (SILVA *et al.*, 2015), por isso faz-se necessário a análise da cerâmica levando-se em consideração o meio em que se assentará. Outros parâmetros a se analisarem para uma melhor escolha de revestimento para fachadas são a resistência a abrasão, a aderência ao substrato, a resistência a ataques químicos, a resistência a manchas e outros.

Para que uma fachada com revestimento cerâmico não apresente manifestações patológicas inesperadas e em tempo indevido, deve haver um procedimento correto de execução contido apresentado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Atrelado a isso, os materiais devem ser de boa qualidade, com aprovação e selo do INMETRO. As principais Normas Técnicas relacionadas ao revestimento cerâmico são:

- **ABNT NBR 15825:2010** - Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos
- **ABNT NBR 15463:2007** - Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato
- **ABNT NBR 14081:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos
- **ABNT NBR 14082:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Execução do substrato-padrão e aplicação de argamassa para ensaios
- **ABNT NBR 14083:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação do tempo em aberto
- **ABNT NBR 14084:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da resistência de aderência à tração
- **ABNT NBR 14085:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação do deslizamento
- **ABNT NBR 14086:2004** - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da densidade de massa aparente
- **ABNT NBR 14992:2003** - A.R. - Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios
- **ABNT NBR 13816:1997** - Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia
- **ABNT NBR 13817:1997** - Placas cerâmicas para revestimento – Classificação
- **ABNT NBR 13818:1997 Versão Corrigida: 1997** - Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios
- **ABNT NBR 13753:1996** - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
- **ABNT NBR 13754:1996** - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
- **ABNT NBR 13755:1996 Versão Corrigida: 1997** - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

Deve-se atentar às normas NBR 13753, 13754 e 13755 (ABNT, 1996a; ABNT, 1996b; ABNT, 1996c), que tratam das juntas de assentamento, juntas de movimentação e de dessolidarização e juntas estruturais em revestimentos cerâmicos. As juntas de assentamento compensam as pequenas variações de tamanhos das placas, facilita o alinhamento, acomoda possíveis movimentações, facilita o rejuntamento e a trocas de placas caso seja necessária. As juntas de movimentação são necessárias para absorver a variações causadas pela dilatação do material, por isso também chamadas de juntas de dilatação. Em paredes externas as juntas horizontais devem ser feitas a cada três metros na região de encunhamento da alvenaria (Figura 2), e as juntas verticais a cada seis metros. As juntas estruturais são de devida importância também pelo fato de a possível expansão da estrutura pode acarretar a movimentação do revestimento e consequente descolamento de placas cerâmicas.

Figura 2 – Prédio em Ipatinga com juntas horizontais de movimentação/dilatação



Fonte: Acervo pessoal.

Entretanto, além da execução correta dos revestimentos, destaca-se ainda a necessidade de manutenção preventiva regular nas fachadas, porção mais exposta dos edifícios, o que previne o surgimento de danos maiores ao longo do tempo (BAUER; CASTRO; ANTUNES, 2011).

3. METODOLOGIA

Para analisar a ocorrência do descolamento de revestimentos cerâmicos nas fachadas das edificações situadas na cidade de Ipatinga, este trabalho se desenvolveu inicialmente com a obtenção de informações a partir de revisão bibliográfica das manifestações patológicas mais comuns nas construções com enfoque nos revestimentos cerâmicos, sobretudo em suas causas e consequências. Nessa fase da pesquisa, pôde-se entender melhor o conceito de desempenho, durabilidade e vida útil das construções, e a relação com os revestimentos cerâmicos de fachadas. A partir disso, realizaram-se pesquisas de campo com vistoria dos locais pré-determinados, a partir de uma análise prévia das fachadas dos edificios que demonstraram maiores problemas de descolamento do revestimento, nomeando os prédios de acordo com a ordem de visitação. A Tabela 2 apresenta os edifícios considerados e o número de pavimentos de cada um.

Tabela 2 – Identificação dos edifícios e número de pavimentos

Edifício	Nº de Pavimentos
Prédio A	8
Prédio B	4
Prédio C	4
Prédio D	5
Prédio E	4
Prédio F	4
Prédio G	5
Prédio H	5

Todos os edifícios estudados possuem o mesmo tipo de sistema construtivo de estrutura de concreto armado com vedação em alvenarias de cerâmica e fachadas revestidas em argamassa com acabamentos em azulejos ou pastilhas cerâmicas.

Para se diagnosticar a situação do descolamento dos revestimentos cerâmicos em fachadas, seguiu-se o fluxograma proposto por Lichtenstein (1986) de forma que são interpretadas todas as causas e efeitos durante a vistoria do local, anamnese e exames complementares. Para isso, faz-se um levantamento de dados sobre os problemas visuais que, quanto maiores, menor será a incerteza da hipótese das causas. Reduzindo-se a incerteza, reduz-se o número de hipóteses possíveis, assim, há uma correlação satisfatória do real problema observado e seu diagnóstico. Assim, tem-se o prognóstico e alternativas de intervenção, definindo-se a conduta de recuperação, de forma que se preveja o desempenho e a durabilidade satisfatórios ao se concluir o trabalho. A prescrição do serviço a ser realizado recebe o nome de laudo técnico, onde devem estar determinados os materiais a serem utilizados na recuperação, a determinação de geometria, juntas, acabamentos, procedimentos de execução, controle e diretrizes bem definidas para manutenções.

4. RESULTADOS

Foram inspecionados nove prédios, genericamente denominados de A a I. Os resultados do registro fotográfico das visitas técnicas são apresentados nas Figuras 3 a 6 abaixo.

Figura 3 – Descolamento de revestimento no Prédio A



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 4 – Fachada muito degradada no Prédio B



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 5 – Fachadas dos Prédios C e D



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 6 – Fachada do Prédio G com crescimento de plantas em trinca e Prédio H com descolamento do revestimento na fachada lateral



Fonte: Acervo pessoal.

A falta de juntas de dilatação nas fachadas é uma das grandes causas constatadas do descolamento de revestimentos cerâmicos nas edificações analisadas em Ipatinga-MG, uma vez que a cidade possui clima tropical, forte insolação e temperaturas médias elevadas. Dessa forma, há uma considerável dilatação por variação da temperatura em grandes extensões de fachadas que não possuem juntas de dilatação corretas. Esse processo de ciclagem térmica atua nas variações cíclicas de temperatura ocasionando fadiga pela flambagem no plano da fachada (BAUER; CASTRO; ANTUNES, 2011). Isso indica que os problemas não são causados por um único fator, mas pela interação de diversos aspectos atuando simultaneamente (MANSUR; NASCIMENTO; MANSUR, 2012), como se percebe na Figura 7, em que a anamnese dos problemas levou a conclusão de que as causas eram ausência de juntas, juntas inadequadas à norma, ou mau serviço de execução das mesmas. Juntamente com absorção de água causando expansão/dilatação, além de não observância em relação aos tempos em aberto de chapiscos, emboços, reboco (argamassa colante) e emplacamento da superfície, baixa aderência da camada de revestimento ao subtrato, deficiência de assentamento e até excessiva espessura da camada de revestimento (FONTENELLE; MOURA, 2009).

Figura 7 – Descolamento de cerâmicas causadas pela dilatação superficial das placas de revestimento (Prédios B, E, F)

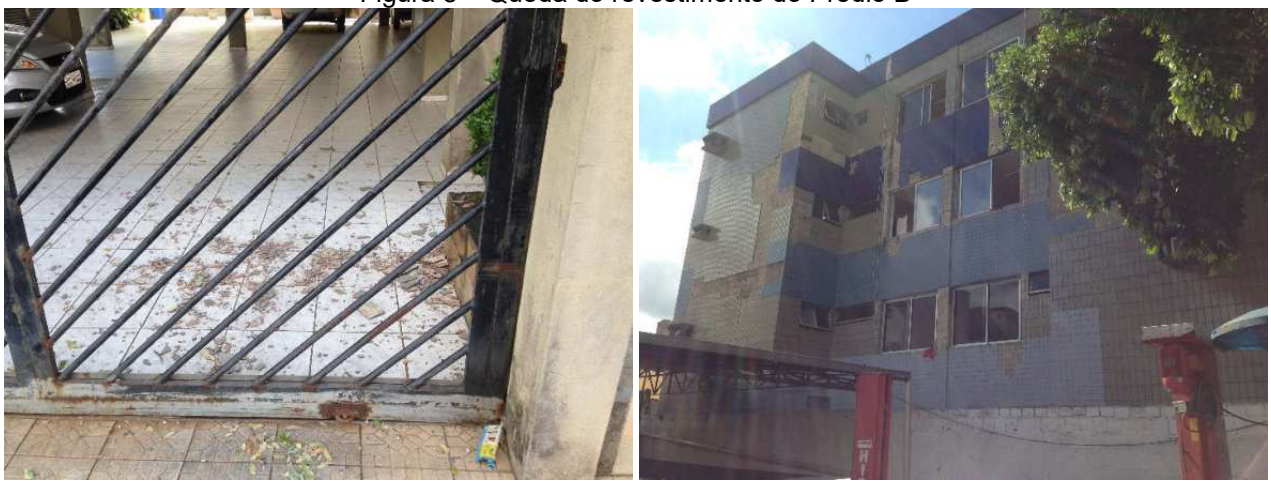


Fonte: Acervo pessoal.

O Prédio D está passando por manutenção para recuperação da fachada, com remoção do revestimento e reassentamento de novas pastilhas cerâmicas. Foi constatado que o Prédio B apresenta maior risco aos transeuntes (Figura 8), uma vez que o revestimento está se descolando rapidamente e provocando ainda o

enfraquecimento de várias placas adjacentes, havendo queda acentuada na entrada do prédio e na garagem de uma oficina vizinha, podendo causar o prejuízo aos carros ali estacionados, bem como oferecendo riscos aos moradores quando adentram ao prédio.

Figura 8 – Queda do revestimento do Prédio B



Fonte: Acervo pessoal.

Assim, dos nove prédios analisados, foi constatado que apenas o Prédio H não possui risco de o descolamento do revestimento atingir os transeuntes, uma vez que sua fachada frontal não apresenta manifestações patológicas, apenas a lateral que está sobre a cobertura da casa vizinha, no entanto a queda das cerâmicas pode danificar o telhado dessa cobertura. Outro caso menos preocupante, é quando o revestimento sofre descolamento na parte inferior devido a infiltrações, que podem ocorrer nas fundações ou pela presença de jardins sem a correta impermeabilização da alvenaria, como na Figura 9.

Figura 9 – Descolamento do revestimento na base do Prédio A causado pela umidade de jardim



Fonte: Acervo pessoal.

Em suma, a Tabela 3 resume as manifestações patológicas mais evidentes relacionadas ao descolamento dos revestimentos cerâmicos nas fachadas frontais e laterais dos respectivos prédios.

Tabela 3 – Divisão, por edifício, das manifestações patológicas no revestimento cerâmico

Edifício	Manifestações patológicas identificadas
Prédio A	Descolamento e desplacamento de revestimento por dilatação (ausência de juntas), tensões na placa, má execução e por infiltração em jardim
Prédio B	Descolamento e desplacamento do revestimento por dilatação, falhas na execução e ausência de juntas de dilatação e movimentação
Prédio C	Descolamento e desplacamento do revestimento por tensões na placa, falhas no rejunte e má execução do serviço
Prédio D	Descolamento e desplacamento do revestimento por falhas na execução, ausência das juntas e tensões nas placas
Prédio E	Descolamento e desplacamento do revestimento por dilatação das placas e deterioração dos rejuntes
Prédio F	Descolamento e desplacamento do revestimento por dilatação das placas, ligada a ausência das juntas de dilatação e movimentação
Prédio G	Descolamento, desplacamento, infiltração e trincamento (fissuras/rachaduras) do revestimento por falhas de execução da vedação e do tempo e aberto vencido das argamassas.
Prédio H	Descolamento e desplacamento do revestimento por falhas na execução, tempo em aberto das argamassas vencido, ausência das juntas de dilatação e movimentação

5. CONCLUSÕES

Pôde-se constatar em todos os prédios estudados que o descolamento de revestimento cerâmico em suas fachadas é o caso de maior incidência. Alguns dos edifícios apresentaram manifestações patológicas mais evidentes e em situação bastante crítica, outros, descolamentos mais sutis, como a fissuração e falhas de rejunte e vedação, que podem piorar ao longo do tempo se não forem efetuadas manutenções regulares. De toda forma, o descolamento e consequente queda das placas cerâmicas são fatores de alto risco aos transeuntes nas calçadas das edificações e também para os próprios moradores que transitam pelo térreo.

Assim, apontam-se as falhas de execução e de materiais como causadoras da maior parte das manifestações patológicas encontradas, uma vez que foram detectadas falhas de rejuntamento e inexistência de juntas de dilatação horizontais e verticais. Nos locais onde o revestimento já havia se descolado, foi possível observar que não houve o esmagamento correto dos cordões de argamassa durante o assentamento, prejudicando a adesão da placa cerâmica à alvenaria.

Para a recuperação, recomenda-se, a depender do quão deteriorada a fachada está, a retirada parcial ou total do revestimento, a criação das juntas de dilação onde não estejam presentes e, em casos na qual a situação é muito crítica, é necessária a remoção e reexecução do chapisco sobre a alvenaria e estrutura, iniciando o processo de recuperação desde esta fase respeitando as normas e obervando a qualidade dos materiais.

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, I. B. C; SILVA, R. C.; REIS; A. B. Manifestações patológicas na construção civil. In: THOMASI, J. O. C. *et al*. **Dos engenheiros de hoje para os enhenheiros de amanhã**. Diamantina: UFVJM, 2017. p. 108-127.

ANTUNES, G. R. ; CASTRO, E.; BAUER, E. **Análise da degradação em revestimentos de fachada de edifícios em Brasília**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Canela - RS. ENTAC: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: Assosciação Nacional do Ambiente Construído, 2010. v. XIII.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13753:** Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13754**: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13755**: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13818/1997**: Placas Cerâmicas para Revestimento – Especificação e Métodos de Ensaio (descrição dos parâmetros dos ensaios). Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1**: Edificações Habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

BAUER, E.; CASTRO, E. K.; ANTUNES, G. R. **Processo de identificação das manifestações patológicas em fachadas com revestimento cerâmico**. In: IX Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2011, Belo Horizonte.

BAUER, E.; SILVA, M. N. **Degradação de fachadas com revestimento cerâmico de edifícios de Brasília-DF**. In: Congresso Brasileiro de Patologia das Construções, 2016, Belém.

FONTENELLE, M. A. M.; MOURA, Y. M. Estudo das causas dos deslocamentos de revestimento cerâmico em fachadas e a retroalimentação do projeto. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, São Carlos, 2009.

GALDINO, L. R. N.; SILVA, A. L.; ALVES, D. M. L.; MELLO, M. F. B. W. C.; GOMES, T. C. P.; GONZAGA, G. B. M. **Estudo de caso: patologias mais decorrentes nas residências da comunidade Rafael**. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, Maceió, v. 3, n. 3, p.107-120, 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 13823**: General principles on the design of structures for durability. 2008.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das construções**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Boletim Técnico 06/86. 35 p. São Paulo, 1986.

MANSUR, A. A. P.; NASCIMENTO, O. L.; MANSUR, H. S. **Mapeamento de patologias em sistemas de revestimento cerâmico de fachadas**. Revista Construindo, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, Jan/Jun. 2012.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. **Desempenho, Durabilidades e Vida Útil das Edificações: Abordagem Geral**. Revista Técnico Científica, Curitiba, v. 1, p.1-18, 2013.

RACHID, L. E. F.; LONDERO, C. Levantamento de Patologias em Reservatórios de Concreto Armado no Município de Cascavel-PR. Revista Técnico Científica, Curitiba, v. 1, p.1-17, 2013.

RESENDE, M. M.; BARROS, M. M. S. B.; MEDEIROS, J. S. **A influência da manutenção na durabilidade dos revestimentos de fachada de edifícios**. In: Workdur - II Workshop sobre durabilidade das construções, 2001, São José dos Campos.

SILVA, M. N. P.; SILVA, M. N. P.; BARRIONUEVO, B. U. S.; FEITOSA, I. M; SILVA, G. S. Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, Maceió, v. 2, n. 3, p.87-97, 2015.

SOUZA, R. H. F.; ALMEIDA, I. R.; VERÇOSA, D. K. Fachadas prediais - **Considerações sobre o projeto, os materiais, a execução, a manutenção e a deterioração**. In: Anais do 2º Congresso Nacional da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, v. 2, p. 785-790. 2004.