

ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM PISOS CERÂMICOS: Estudo de caso no Hospital Cônego Ubirajara Cabral em Alpinópolis MG

Gustavo de Oliveira Melo¹

Prof. Esp. Felipe Pereira Melo²

RESUMO

O sistema de piso cerâmico é composto por algumas camadas importantes como a base ou substrato, camada de fixação e camada de acabamento, a falha de algum destes componentes acarretará em algum tipo de manifestação patológica. Essas falhas tem suas origens por diversos fatores, como por falta de um projeto bem elaborado acerca das características de cada material e componentes envolvidos a serem instalados, ou pela baixa qualidade da mão de obra, por materiais de baixa qualidade, falta de conhecimento ou respeito em relação às boas práticas da construção civil e normas da ABNT. Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar a causa, tipo e origem de cada patologia encontrada no hospital Cônego Ubirajara Cabral da cidade de Alpinópolis-MG e recomendar as possíveis soluções para cada anomalia. Através das análises e do referencial teórico pesquisado conclui-se que não existe apenas uma única causa responsável para o destacamento de placas cerâmicas, eflorescência, anomalias estéticas e deterioração das juntas, sendo por diversas causas que acarretaram nas referidas patologias encontradas. Vale ressaltar que este trabalho tem como referência as boas práticas da construção civil e normas da ABNT.

Palavras- chave: Patologia; Revestimento cerâmico.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo a análise de patologias em pisos cerâmicos no setor administrativo do hospital Cônego Ubirajara Cabral na cidade de Alpinópolis/MG, onde

¹Gustavo de Oliveira Melo. Empresário, Estudante de Engenharia Civil no Centro Universitário do Sul de Minas

² Prof. Esp. Felipe Pereira Melo. Engenheiro Civil, Especialista em Gestão de Projetos, Docente no Centro Universitário do Sul de Minas.

foram feitas análises e classificações, respeitando as boas práticas da construção civil e normas técnicas.

No hospital foram verificadas algumas patologias em pisos cerâmicos, áreas em que o piso se solta naturalmente do chão e com muitos pontos ocos. Notava-se os pisos se soltando juntamente com o contra piso, assim surgindo a necessidade de identificar as causas e classificá-las.

Hoje no âmbito da construção civil, seja em pequenas ou grandes obras, é imprescindível que determinada obra seja executada usando as boas práticas da construção civil e baseando sempre no que diz as normas técnicas.

A presença de um responsável técnico para verificação do processo construtivo é fator determinante para obter êxito nos serviços.

Este estudo foi necessário devido ao fato do piso cerâmico possuir grande importância para uma edificação, devido a sua variedade de funções que exercem, como beleza estética do ambiente, resistência ao tráfego de pessoas, impermeabilidade à água, higiene e fácil limpeza, isolamento térmico e acústico. Manifestações patológicas quando não recuperadas ou tratadas se transformam em patologias que por sua vez podem acarretar em acidentes aos usuários do local. Ainda mais importante é o conhecimento de engenheiros, construtores e pedreiros sobre a forma correta de se empregar os pisos cerâmicos seguindo padrões regulamentados por normas.

Outro fator muito importante é saber identificar o material de boa qualidade e a localização correta onde determinado produto deverá ser instalado, juntamente com as especificações fornecidas pela fábrica. A falta destes conhecimentos técnicos resulta em diversos tipos de patologias que podem ocorrer de curto a longo prazo. Diante dos fatos apresentados tornou-se relevante o presente trabalho onde foram analisadas manifestações patológicas em pisos cerâmicos, assim como recomendar as devidas soluções de forma clara e precisa, baseadas em normas técnicas na reforma do Hospital Cônego Ubirajara Cabral em Alpinópolis/MG.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sistema de piso de revestimento cerâmico

O sistema de piso de revestimento cerâmico é composto por algumas camadas importantes: camada de contrapiso, camada de fixação e camada de acabamento. Essas camadas devem ter um comportamento monolítico aderido ao solo quando inseridas em construções térreas ou a estruturas quando em obras em mais de um pavimento. O contexto pode ser ilustrado na figura 01:

Figura 01: sistema de pisos



Fonte: ABNT NBR 15575-3, 2013.

O contrapiso tem funções como suporte para fixação de revestimentos e demais componentes, regularização da base para instalação do piso e declividades entre ambientes.

Em relação ao contrapiso na fase de execução, além do traço correto é necessário que o material cimentício seja hidratado para evitar que depois de seco seja esfarelado com esforços causados pelos pés dos trabalhadores ou objetos pontiagudos, ainda mais importante é a cura bem feita para garantir o endurecimento correto do cimento. Esta camada deve oferecer trabalhabilidade, aderência, capacidade de absorver deformações e uma maior resistência mecânica.

Segundo Fantini (2010) a resistência superficial tem grande importância para o assentamento do revestimento, pois muitos deslocamentos são provocados por deficiências nas interfaces desta com a argamassa colante.

A camada de fixação tem como objetivo unir o revestimento ao contrapiso, para que resista a tensões de tração e cisalhamento que ocorrem entre as camadas do contrapiso e de acabamento.

Segundo Fantini (2010) esta camada é o ponto crítico do revestimento, pois se o limite de resistência for superado pelas tensões existentes, provoca o deslocamento das placas ou até mesmo o deslocamento da camada de contrapiso.

As placas cerâmicas por fim são componentes do sistema estrutural que são assentadas sobre uma terceira camada, são o componente principal, sendo a camada mais externa do sistema. As placas cerâmicas apresentam uma capacidade de absorção de água através da extrusão tipo(a) e prensagem tipo (b). Abaixo segue uma classificação genérica em função da capacidade de absorção de água:

Quadro 1: Correlação entre o processo produtivo e a absorção da peça cerâmica.

PROCESSO DE CONFORMAÇÃO	GRUPOS DE ABSORÇÃO DE ÁGUA			
	GRUPO I $E \leq 3\%$	GRUPO IIa $3\% < E \leq 6\%$	GRUPO IIb $6\% < E \leq 10\%$	GRUPO III $E > 10\%$
A EXTRUDADO	GRUPO AI	GRUPO AIIa1	GRUPO AIIb1	GRUPO AIII
		GRUPO AIIa2	GRUPO AIIb2	
B PRENSADO A SECO	GRUPO BIa	GRUPO BIa	GRUPO BIb	GRUPO BIII
	GRUPO BIb			
C OUTROS PROCESSOS	GRUPO CI	GRUPO CIIa	GRUPO CIIb	GRUPO CIII

Fonte : NBR 13817,1997.

Segue um quadro da correlação entre o módulo de ruptura, absorção de água e a classe do material.

Quadro 2 – Correlação entre absorção e classe de ruptura.

Classe	Absorção d água	Denominação	Uso Recomendado	Módulo de ruptura (kg/cm ²)
Ia	0 a 0,5	Porcelana	Piso e parede	350 a 500
Ib	0,5 a 3	Gres	Piso e parede	300 a 400
IIa	3 a 6	Baixa absorção	Piso e parede	220 a 350
IIb	6 a 10	Semi poroso	Piso e parede (recomendado)	180 a 300
III	10 a 20	Poroso	Parede (admitido piso)	150 a 200

Fonte: NBR 14081,2004.

Após concluídas as camadas, deverá ser aplicada a argamassa de rejuntamento das juntas tem como objetivo tornar as juntas de assentamento menos rígidas e reduzir sua permeabilidade, pois estas juntas têm a função de gerar alívios das tensões geradas nos revestimentos. Os rejuntas também servem para corrigir imperfeições da placa cerâmica como quinas quebradas e não acabamento lateral da placa motivado por cortes necessários na placa.

2.2 Patologias

As manifestações patológicas em pisos de revestimento cerâmicos ocorrem por vários fatores. As mais comuns são os destacamentos, trincas, fissuras, gretamentos, eflorescência e deterioração das juntas. Normalmente as patologias mais vistas em revestimentos cerâmicos são chamadas de deslocamento ou destacamento, e são normalmente as mais graves, podendo trazer riscos aos usuários e perda das funções do revestimento.

Essas patologias ocorrem por diversas razões, as mais comuns são por falta de projeto bem elaborado que define as características dos revestimentos a serem inseridos no seu devido local, falta de qualidade da mão de obra do profissional que assenta a placa, na regularização correta do contra piso, no preparo e fixação correta e bom estado de conservação da argamassa.

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999, p 2-3), fissuras e deslocamentos nos revestimentos são patologias que resultam de uma combinação de fatores, resultando da propagação de fissuras que ocorrem nas suas interfaces com a estrutura, falta de argamassa no

assentamento, falta de juntas de controle, emboço mal reforçado, preenchimento inadequado das juntas de colocação e não observação dos limites de tempo em aberto dos materiais de assentamento.

2.2.1 Destacamentos

Segundo Fontenelle (2004), os destacamentos ocorrem quando se perde a aderência das placas cerâmicas ou da argamassa colante, assim as tensões nos revestimentos ultrapassam a capacidade de aderência entre o contrapiso ou emboço com a argamassa e a placa cerâmica.

Fontenelle(2004) também diz que um do primeiro sinal que evidencia esse tipo de patologia é um som oco nas placas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. Na Figura 02 veremos um exemplo de destacamento:

Figura 2: Destacamento



Fonte: Site Guide Engenharia, 2019.

Essas patologias ocorrem geralmente nos primeiros e últimos andares das edificações, por existir uma maior tensão nestes locais. O destacamento destas áreas podem ser de imediato ou não, podendo ocorrer acidentes envolvendo usuários. Por essa razão essa patologia é uma das mais sérias e perigosas aos moradores.

2.2.2 Trincas, fissuras e gretamentos

Segundo Barros (1997), as trincas são rupturas ocorridas devido a forças que atuam sobre as placas provocando sua separação.

Campante e Baia (2003) dizem que as principais causas para as aparências de trincas, fissuras e gretamentos são:

- dilatação e retração das placas cerâmicas: quando há umidade ou variação de temperatura nas placas cerâmicas
- deformação estrutural excessiva: a estrutura dos edifícios podem gerar deformações, criando tensões que são transmitidas para os revestimentos
- ausência de detalhes construtivos: vergas e contravergas em portas e janelas, pingadeiras nas janelas, e juntas de movimentação que ajudam a dissipar as tensões que atacam os revestimentos

A seguir na figura 03, um exemplo de como são essas patologias, sendo trinca, fissura e gretamento respectivamente:

Figura 3 :1ª trinca, 2ª fissura, 3ª gretamento



Fonte: Pinheiro. I,2019.

As trincas são provocadas por esforços mecânicos como compressão, tração e torção, são formadas por aberturas maiores que 0,5 mm e menores que 1cm. As fissuras consistem em aberturas menores que 0,5 mm e são causadas por ausência de juntas e falhas construtivas. O gretamento é provocado pela umidade formando uma série de aberturas menores que 1mm em sua superfície esmaltada.

2.2.3 Eflorescência

Outro tipo de patologia são as eflorescências, podendo apresentar diferentes níveis de gravidades patológicas, desde as primeiras manchas na superfície do revestimento até o seu deslocamento total. Ela consiste em formações cristalinas de sais solúveis existentes nas argamassas (cimento e cal) que com a contribuição da água (infiltração e umidade) afloram até a superfície. A seguir na figura 04, uma foto da eflorescência em um revestimento cerâmico:

Figura 4: eflorescência



Fonte: Site Cimento Maua, 2018.

A eflorescência além de danificar a estética da cerâmica pode acarretar na corrosão da argamassa, provocando o deslocamento do piso.

Para prevenção da eflorescência, é necessária uma boa impermeabilização. Segundo Moura (2008), devem ser tomadas algumas precauções para evitar a eflorescência, como usar cimento com baixo teor de álcalis, reduzir o consumo de cimento no emboço, empregar revestimentos de boa qualidade que são queimados a altas temperaturas(que elimina os sais solúveis e a umidade residual).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados métodos e técnicas com ênfase em um estudo de campo e pesquisas bibliográficas, através de revistas técnicas, normas técnicas, artigos relacionados ao assunto do trabalho e livros.

As pesquisas bibliográficas tiveram ênfase em autores de artigos relacionados com o tema proposto, assim a busca pelas origem e tipos das manifestações patológicas. Segundo Renato Sahade (2018) as origens das manifestações estão distribuídas em aspectos variados como:

Projetos - 40%

Execução - 28%

Materiais - 18%

Manutenções- 10%

Diversos - 4%

Com isso nota-se que um projeto com pouco detalhamento, execução com mão de obra de baixa qualidade e materiais inadequados ou de 2ª categoria são os principais responsáveis pelas patologias. Dentre elas, como visto em capítulos anteriores estão o deslocamentos, trincas, fissuras, gretamentos, eflorescência e deterioração das juntas.

Após a pesquisa bibliográfica, foi feita uma análise e um levantamento das manifestações patológicas em pisos e revestimentos cerâmicos ocorrentes no prédio estudado. A análise foi feita no setor administrativo. Devido à grande quantidade de manifestações patológicas surgiu o interesse dessa abordagem, a área total do local onde se encontra as anomalias é de 129,00 m².

A seguir na figura 05 uma foto do hospital:

Figura 5: foto hospital Cônego Ubirajara Cabral



Fonte: O autor, 2020.

Foram analisadas as possíveis faltas de rejuntamento, deficiências no assentamento, o tipo da argamassa de assentamento e seu preenchimento inadequado, batidas no revestimento para a escuta de som cavo, possíveis variações de temperatura e incidência de umidade.

O local de nossa abordagem foi o Hospital Cônego Ubirajara Cabral, localizado na cidade de Alpinópolis/MG, é o único hospital da cidade, cujo atendimento se abrange a região.

Assim foram apontadas as origens das anomalias encontradas e recomendações para as devidas soluções nos locais que apresentaram as referidas patologias. Serão apresentados os resultados com abordagens qualitativas.

4 ESTUDO DE CASO

Nosso estudo tem como início o processo de analisar as manifestações patológicas, através de observações visuais, batidas nas placas para detectar o som cavo, a análise de incidência de umidade e variação de temperatura com termômetros, uso de ferramentas como trenas para medições, nível de mão, martelos, ponteiros e registros fotográficos de locais onde predominavam as anomalias.

Após esta etapa foi feito um levantamento dos tipos e quantidades de patologias encontradas no prédio. O quadro 03 mostra as patologias analisadas e seu grau de incidência, sendo alta, média e baixa.

Quadro 3 – Patologias analisadas e grau de incidência.

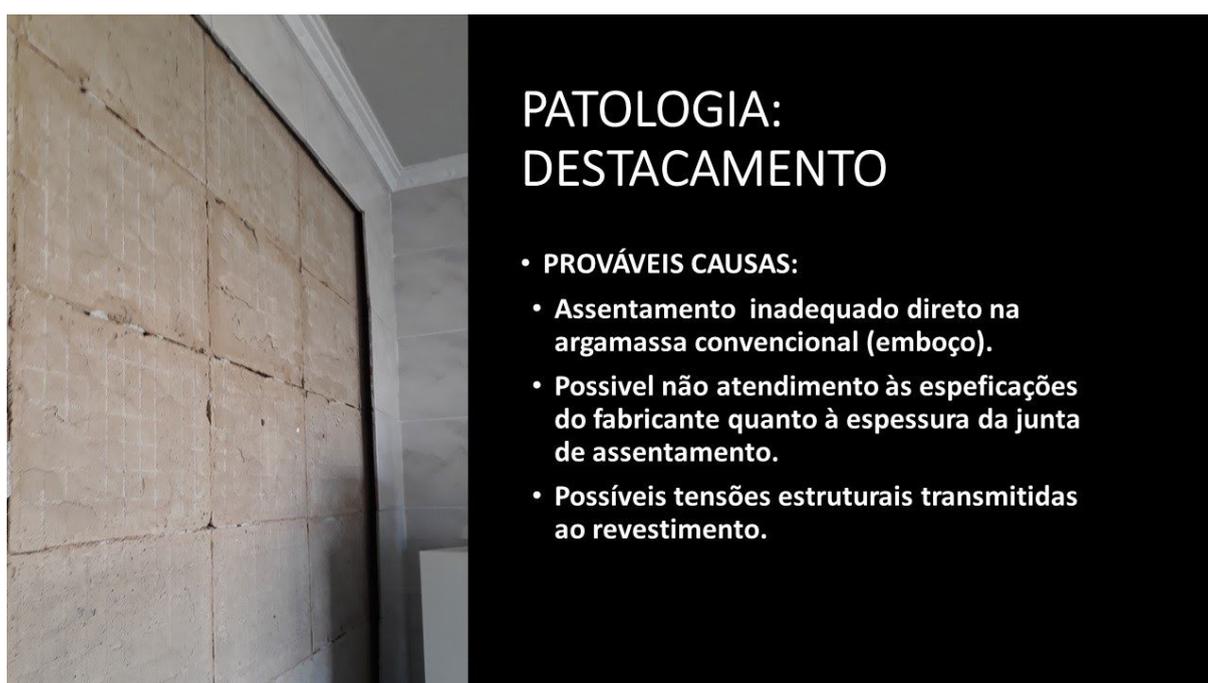
PATOLOGIA	INCIDÊNCIA
Destacamentos	Alta
Anomalias estéticas	Alta
Deterioração das juntas	Média
Eflorescência	Média
Deterioração das placas cerâmicas	Baixa
Trincas	Baixa

Fonte: O autor,2020.

4.1 Análise e Recomendações

Após a identificação, levantamento, quantificação e grau de incidência de todas as patologias detectadas, foi analisadas as prováveis causas e realizadas recomendações para as possíveis soluções conforme nas figuras a seguir:

Figura 6: Destacamento



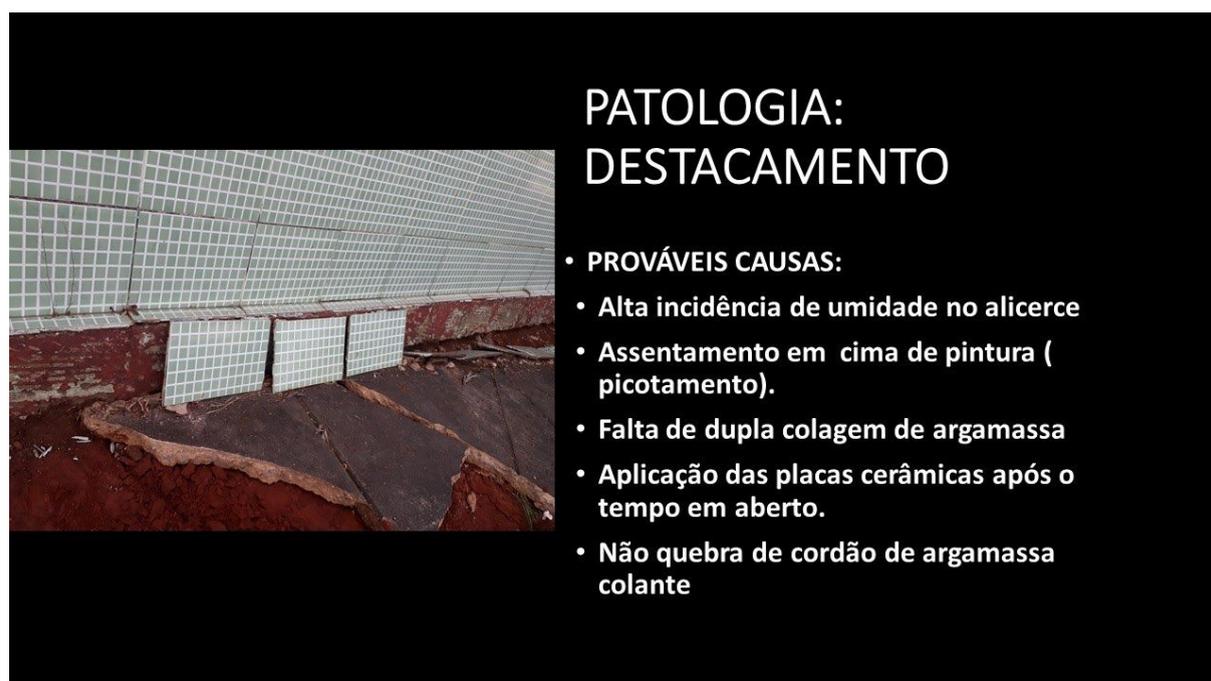
Fonte: O autor, 2020.

Através de uma análise, foi possível diagnosticar o destacamento e as possíveis causas, que são: assentamento inadequado direto na argamassa de emboço, este é um método antigo e errado, pois é assentado em cima da argamassa ainda em processo de pega. Este método não é recomendado por normas e pelas boas práticas pela falta de material inapropriado para colagem do revestimento “argamassa colante”. Outro fator verificado foi que a espessura da junta, que é muito fina e tem material de baixa qualidade. Quando não é respeitado a espessura correta, o revestimento quando se movimenta provoca o destacamento. Além disso foram notadas algumas trincas na estrutura e uma possível tensão estrutural que

possivelmente foram transmitidas aos revestimentos. Essas tensões causam impactos no revestimento provocando o destacamento.

Para este caso é recomendado que seja retirado todo o revestimento da parede, até mesmo pontos que se encontram em boas condições, pois possivelmente foram executadas no mesmo método. Nota-se que no emboço encontram-se brocas devido ao preenchimento inadequado, então será necessária uma nova regularização. Será necessária atenção redobrada quanto à qualidade da mão de obra, respeitando o tempo em aberto da argamassa, dupla colagem e espaçamento da junta de assentamento.

Figura 7: Destacamento



Fonte: O autor,2020.

Através de uma análise foi possível diagnosticar o destacamento. Uma possível causas para o problema é a alta incidência de umidade. em todo prédio, há uma alta incidência de umidade devido à falta de impermeabilização. Outro ponto foi o assentamento do revestimento em cima de pintura, onde o profissional apenas picota a área a ser assentada. Este método não é recomendado por normas técnicas e boas práticas o'que acarreta o destacamento do piso com o passar do tempo. Foi notória a falta de dupla colagem de argamassa na placa cerâmica e na base, onde a NBR 13754(ABNT,1996) diz que em pisos externos acima de 400 cm² é indicado a dupla colagem, assim como a não quebra do cordão de assentamento que consiste no profissional dançar e esmagar a placa cerâmica na argamassa perdendo o efeito do cordão causado pela desempenadeira dentada.

Para este caso é recomendada a retirada de todo reboco pintado e picotado e a execução de uma boa impermeabilização com material flexível. Feito este processo será necessário um novo emboço desta área e por fim o assentamento do novo revestimento. A NBR 13754(ABNT, 1996) diz que, para áreas externas quando as placas forem maior que 400 cm², deverá ser feita a dupla colagem, assim como a quebra dos cordões da argamassa no tardo da placa e no substrato com um movimento de vai e vem e batidas com martelo de borracha.

Figura 8: Destacamento



Fonte: O autor,2020.

Através da análise foi possível diagnosticar o destacamento, e uma das possíveis causas é a falta de chapisco. O chapisco é um dos componentes principais do sistema e tem a função de aderir o emboço na alvenaria. Com o passar do tempo, a falta do chapisco acarreta no soltamento do emboço juntamente com o revestimento. Foi verificada a grande espessura do emboço, e quando muito espesso acarreta pesos que são maiores que a resistência à aderência na alvenaria, provocando o destacamento misto, que é o que solta o revestimento juntamente com a camada de emboço. Outro fator que pode ter contribuído para o destacamento foi a areia de baixa qualidade com alta incidência de saibro. Na análise visual e por meio do movimento de aperto com os dedos, o emboço se esfarelava, quando isso acontece é chamado pelos profissionais de emboço podre.

Para este caso é recomendado que se remova todo emboço podre solto e fixado e se faça uma boa impermeabilização. Na parede não foi encontrado chapisco que foi uma das maiores causas do destacamento encontrado, deverá ser feito chapisco e emboço nas paredes. Para a mão de obra deverá ter atenção elevada quanto à espessura da argamassa de emboço, pois quando se tem espessuras elevadas podem haver problemas de sobrecarga, retração e possível fissuração.

Figura 9: Destacamento

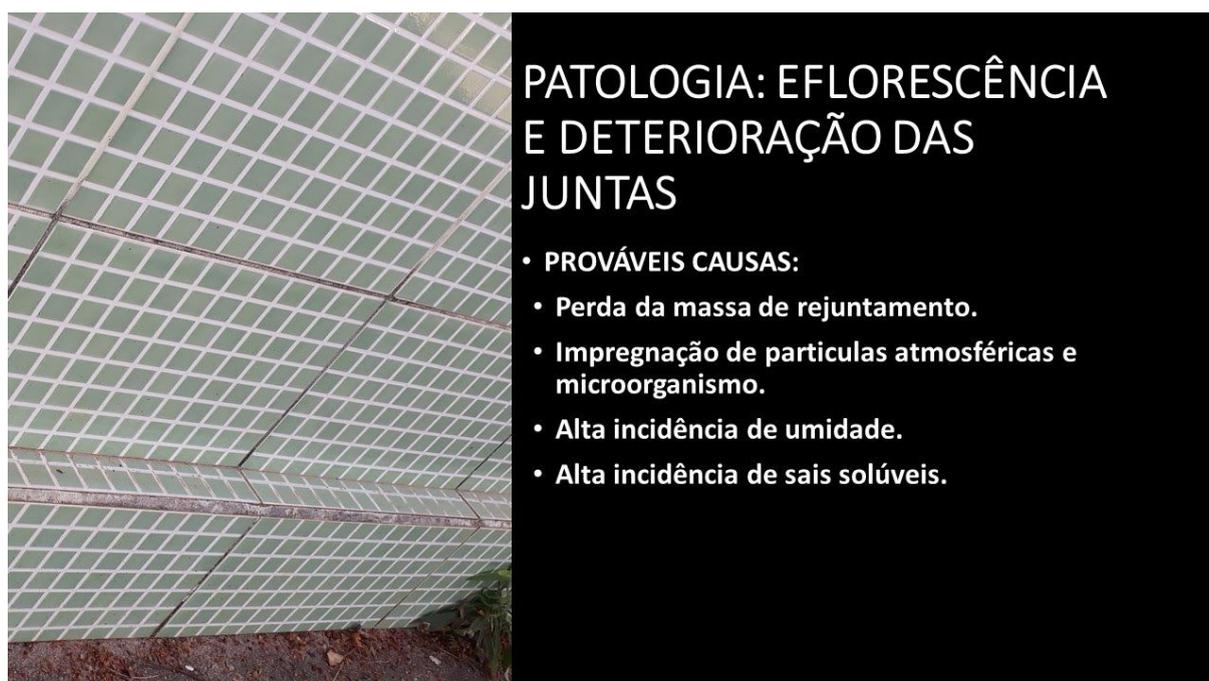


Fonte: O autor, 2020.

Através da análise foi possível diagnosticar o destacamento e uma das possíveis causas é a não utilização de argamassa AC3. A argamassa AC3 tem em sua composição uma aderência maior que as outras argamassas. Quando assentado o piso sobre um piso já existente, o profissional deve se atentar aos materiais recomendados para tal serviço. Neste caso como não foi utilizada a argamassa apropriada com o passar do tempo é esperada a perda de aderência do piso superior do inferior. Foi verificada a falta de dupla colagem, a NBR 13754(ABNT, 1996) diz que, em pisos internos acima de 900cm² é indicado esse método. O que evidenciou a falta de dupla colagem foi encontrar restos de argamassa no piso inferior enquanto no superior seu tardo se encontra completamente limpo.

Para este caso, é recomendada a retirada de todo piso que está se soltando, assim como a argamassa velha existente na superfície do piso inferior. Será preciso passar uma camada de branco juntamente de argamassa para garantir maior aderência da argamassa sobre o piso. Após feito este procedimento deverá ser aplicado o novo piso com argamassa AC3 e dupla colagem no tardo de placa e na superfície do piso inferior. É recomendado que espere no mínimo 72 horas após o assentamento para andar sobre o piso, isso garantirá que não se solte.

Figura 10: Eflorescência e deterioração das juntas

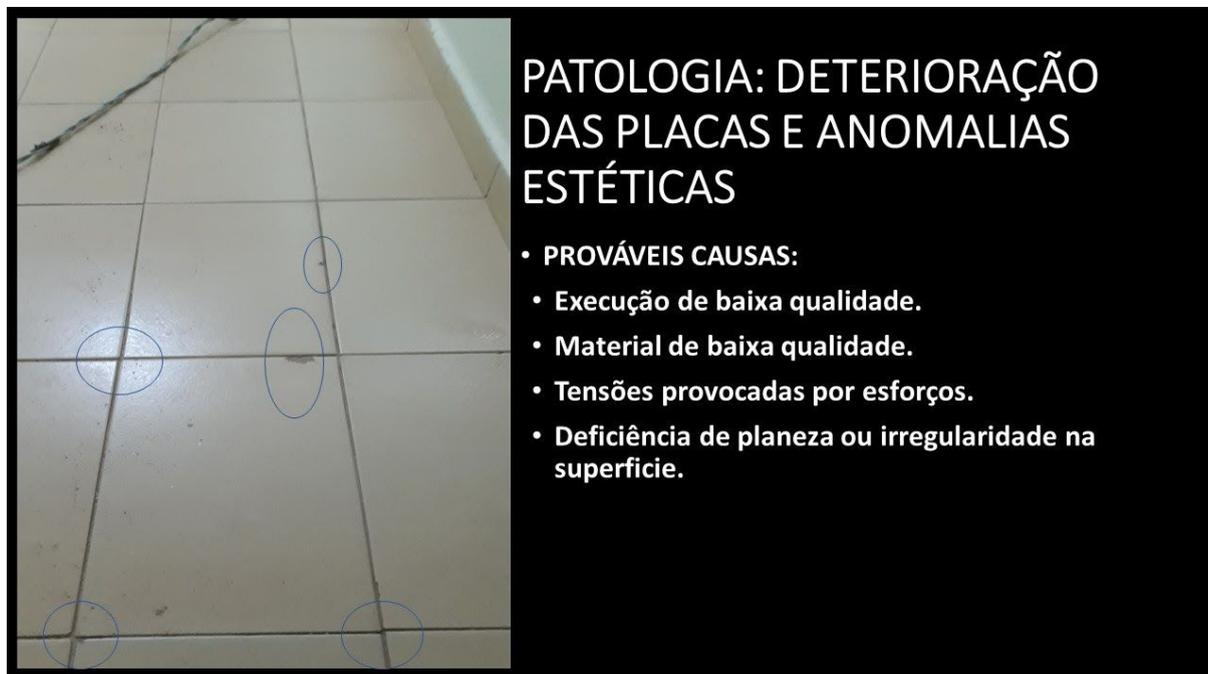


Fonte: O autor, 2020.

Através da análise foi possível diagnosticar a eflorescência e deterioração das juntas e as possíveis causas, que são: perda da massa de rejuntamento, o processos de umidificação e secagem dos revestimentos, ações do clima e movimentações durante a vida útil dos revestimentos que provocam desgastes nos rejuntes, o'que causa falhas e deterioração das juntas. Foi verificado o alto volume de sais solúveis nas camadas anteriores ao revestimento quando se entra contato com a água ‘’ umidade’’ provoca o fenômeno chamado eflorescência que consiste em manchas esbranquiçadas afloradas em sua superfície.

Para este caso é recomendado que seja trocado todo o rejunte danificado entre as placas cerâmicas. Para as regiões de eflorescência será necessário retirar todo revestimento e fazer uma impermeabilização. Depois disto é recomendado o reassentamento das placas.

Figura 11: Deterioração das placas e anomalias estéticas



Fonte: O autor, 2020.

Através da análise foi possível diagnosticar anomalias estéticas e deterioração das placas cerâmicas e as possíveis causas, que são: execução e material de baixa qualidade. Materiais de baixa qualidade tendem a ser menos resistentes quanto a impactos e terem maiores defeitos de fábrica como diferença de medidas das placas de uma para outra e quinas irregulares, o que pode acarretar a deterioração das placas. Já quanto a mão de obra é necessário se atentar a vários fatores no momento de assentamento. Neste caso foi notório um piso de baixa resistência ao tráfego de pessoas localizado em um corredor, assim como o desalinhamento das placas e irregularidades em sua superfície provocando anomalias estéticas.

Para este caso é recomendada a troca do piso cerâmico, um novo piso seguido de mão de obra de qualidade que respeite as boas práticas da construção civil. Também é necessário um material de boa qualidade, pois em corredores hospitalares é imprescindível um material bom e de boa resistência e de alto PEI. O PEI é a resistência à abrasão, ou seja, ao desgaste da superfície esmaltada e quanto mais alto maior é sua resistência. Neste caso é recomendado o emprego de um piso de PEI 5 que é utilizado em locais de trânsito intenso, uma vez que existe alto fluxo de pessoas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do estudo de caso possibilitou a identificação das patologias nos revestimentos cerâmicos, bem como na análise das possíveis causas e possibilitando afirmar as origens das manifestações patológicas, recomendar as devidas recuperações seguindo as boas práticas da construção civil. Muito das anomalias encontradas provêm da grande parte de uma mão de obra desqualificada, por falta de um projeto bem elaborado acerca das características de cada material e componentes envolvidos a serem instalados, e por agentes agressivos aos materiais.

A patologia mais encontrada nesta abordagem foi o destacamento, por ser uma das patologias mais comuns em pisos cerâmicos e por ser alvo de vários fatores que levam a tal. No hospital pode-se notar uma grande incidência de umidade nas paredes, um emprego de mão de obra de baixa qualidade juntamente com uma fiscalização incorreta do responsável técnico, assim como a idade da construção, esses fatores são os que mais agravam a acontecer os destacamentos.

Através das análises e do referencial teórico pesquisado conclui-se que não existe apenas uma única causa responsável para o destacamento de placas cerâmicas, eflorescência, anomalias estéticas e deterioração das juntas, sendo por diversas causas que acarretaram nas referidas patologias encontradas.

Os exames laboratoriais não foram incluídos na metodologia, pois pretende-se dar seguimento a este estudo em outro projeto para ensaios dos materiais envolvidos e obtenção de avaliações mais profundas.

ABSTRACT

The ceramic floor system is composed of some important layers such as the base or substrate, fixation layer and finishing layer, the failure of any of these components will result in some type of pathological manifestation. These failures have their origins due to several factors, such as the lack of a well elaborated project about the characteristics of each material and

components involved to be installed, or the low quality of the workmanship, low quality materials, lack of knowledge or respect in relation to good construction practices and ABNT standards. This work aims to identify and analyze the cause, type and origin of each pathology found at the Cônego Ubirajara Cabral hospital in the city of Alpinópolis-MG and to recommend the possible solutions for each anomaly. Through the analyzes and the researched theoretical framework, it is concluded that there is not only a single responsible cause for the detachment of ceramic tiles, efflorescence, aesthetic anomalies and deterioration of the joints, being for several causes that resulted in the referred pathologies found. It is worth mentioning that this work has as reference the good practices of civil construction and ABNT standards.

Keywords: Pathology; Ceramic coating.

REFERÊNCIAS

BARROS,B.M.M.; TANIGUTI, E. K; RUIZ, L.B.; SABATTINI, F. H. **Tecnologia construtiva racionalizada para produção de revestimentos cerâmicos verticais**. Notas de aula . São Paulo: USP,1997.

CAMPANTE, E.F; Baía,L.L.M. **Projeto e execução de revestimentos cerâmicos**. São Paulo. O nome da Rosa, 2003.

FANTINI, P. R. **Patologias em revestimento cerâmicos em escolas de maringá**. Universidade Federal do Paraná, Maringá, 2010.

FONTENELLE, A. M. MOURA, Y.M. **Revestimento Cerâmico em fachadas-estudo das causas da patologia**. Fortaleza, 2004.

MEDEIROS, Jonas Silvestre; SABBATINI, Fernando Henrique. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. 1999.Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MOURA, Yolanda Montenegro de. **Revestimentos cerâmicos em fachadas –estudo das causas das patologias**. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/comunidades/fortaleza/arquivos/03_PesquisaPatologia.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2008.

NETO, A.C.N; LEONI, M.M.N; SENA, G.O; **Patologia das construções**. Salvador-BA. Editora 2B Ltda. 2020

NBR 13754. Revestimentos de paredes internas com placa cerâmicas e com utilização de argamassa colante- Procedimento. Rio de Janeiro. ABNT,1966

NBR 13755. Revestimentos cerâmicos de fachadas de paredes externas com utilização de argamassa colante - Projetos, execução, inspeção e aceitação- Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT,2017

NBR 13816. Placas cerâmicas para revestimento - terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1997a.

NBR 13817. Placas cerâmicas para revestimento - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997a