



MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS EM FACHADAS

PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF CERAMIC CLADDINGS ON FAÇADES

*Georgiana Rodrigues da Silva Almeida*¹

*Jairo da Silva Borges*²

*Tacilia Luenia Lima de Araújo*³

*Luana Leal Fernandes Araújo*⁴

RESUMO

O uso de revestimento cerâmico se tornou muito comum atualmente e com isso o surgimento de anomalias vem crescendo, e um dos principais fatores é a falta de um profissional qualificado na área. A presente pesquisa tem como objetivo principal investigar as manifestações patológicas que ocorrem no revestimento cerâmico e ocasiona uma das principais manifestações patológicas, o destacamento das placas existentes nas fachadas. Com o intuito de colaborar com os estudos relacionados com a temática, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as manifestações patológicas em fachadas. Como resultado, abordamos as técnicas preventivas utilizadas contra o aparecimento dessas patologias, especificando os métodos que devem ser seguidos mediante as Normas Brasileiras Regulamentadoras. Foi observada no estudo, a importância da manutenção corretiva e preventiva e também da qualificação dos profissionais, essa qualificação traz uma segurança que a execução do serviço será seguida de acordo com o conhecimento das normas técnica e método de aplicação.

Palavras-chave: Fachadas; Revestimento cerâmico; Manifestações patológicas; Técnicas preventivas.

ABSTRACT

The use of ceramic tile has become very common nowadays and with it the appearance of

¹ Graduanda em Bacharelado em Engenharia Civil. E-mail: georgiana_grl@hotmail.com

² Graduanda em Bacharelado em Engenharia Civil. E-mail: jairoborges2011@hotmail.com

³ Graduanda em Bacharelado em Engenharia Civil. tacialluenia57@gmail.com

⁴ Professora orientadora e docente dos cursos de Engenharias da Faculdade Estácio João Pessoa. E-mail: luana.leal@estacio.br

anomalies has been growing. One of the main factors is the lack of qualified professionals in the area. The main objective of this research is to investigate the pathological manifestations that occur in ceramic tile and the cause of the main pathological manifestations, the detachment of the existing plates on the facades. In order to collaborate with studies related to the subject, a literature review was carried out on pathological manifestations on facades. As a result, we approach the preventive techniques used against the appearance of these pathologies, specifying the methods that must be followed according to the Brazilian Regulatory Norms. It was observed in the study, the importance of corrective and preventive maintenance and also the qualification of professionals, this qualification brings a security that the execution of service will be followed according to the knowledge of the technical standard and application method.

Keywords: Facades; Ceramic coating; Pathological manifestations; Preventive techniques.

INTRODUÇÃO

A construção civil vem se desenvolvendo ao longo do tempo, e conseqüentemente a evolução de técnicas e principalmente materiais utilizados nas construções surgem para qualidade e estética das edificações. As edificações são projetadas com o objetivo de atender as expectativas do usuário e garantir os baixos custos para uma manutenção é o mais favorável ao cliente.

A utilização de placas cerâmicas se tornou um material essencial quando o uso é em fachada, pelas suas vantagens de utilização, pois além de oferecer uma boa aparência, também ajuda na impermeabilização, facilita manutenção, garante uma maior durabilidade e protege a edificação de patologias.

Para Santos (2019) patologia das edificações é o ramo da engenharia civil que estuda a identificação das causas e dos efeitos das anomalias que causam o envelhecimento precoce das construções, além de elaborar o seu diagnóstico e correção.

Conforme Parreira e Ramos (2017), as fachadas são as áreas mais expostas, o que faz com que o surgimento de anomalias nesse local seja mais frequente, devido à deterioração reduzindo as suas propriedades físicas. Dentre as patologias que se apresenta com maior recorrência, uma que se destaca é o deslocamento cerâmico, o que provoca a falta de segurança, já que o destacamento das peças pode ocasionar acidentes, além de interferir no visual da edificação.

Pezzato (2010) afirma que diversos fatores influenciam a ocorrência deste problema, entre eles o uso incorreto da argamassa usada para colar a placa, erro no preparo que podem

fazer com que a argamassa perca a sua eficácia, a não preparação da superfície onde será aplicada, a não existência de um projeto, entre outros erros que levam ao surgimento das manifestações patológicas nas fachadas.

O projeto de revestimento é tão importante quanto os projetos estruturais e de instalações. A NBR 13755 (Revestimento cerâmico de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante) atualizada em 2017 exige, como forma de prevenção do surgimento de anomalias, que sejam seguidos as etapas essenciais e o uso do projeto de fachada.

Os sintomas patológicos para identificação do tipo de manifestação requerem que sejam observados diversos fatores que levaram a modificação e ao surgimento dessas anomalias. Uma vistoria deve ser realizada no local para que sejam investigadas as causas acometidas que geraram o problema de degradação.

Segundo Oliveira (2020) as patologias constituem um processo dinâmico e assim sendo, as manifestações, em uma determinada época, podem apresentar um aspecto completamente distinto que outra, estando em constante evolução. O processo de diagnóstico consiste em três subetapas: análise, pré-diagnóstico e o diagnóstico propriamente dito.

A procura de profissionais para solucionar esses casos está sendo, mais frequente devido ao surgimento dessas manifestações patológicas no revestimento cerâmico. Com a degradação da fachada, uma das patologias que mais preocupa e que pode ocasionar graves acidentes é o descolamento das placas de revestimento cerâmico. Por isso, a importância de um profissional especializado, para realização do diagnóstico e prevenção de danos.

Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo principal investigar as manifestações patológicas que ocorrem no revestimento cerâmico e ocasiona o destacamento das placas existentes nas fachadas, e como objetivos específicos identificar quais são as principais falhas no assentamento de placas cerâmicas; relacionar as falhas identificadas com o surgimento da patologia de destacamento de suas peças e apresentar técnicas preventivas contra o aparecimento dessa patologia.

Percebe-se então, a necessidade de uma solução no que diz respeito à prevenção de eventuais acidentes, sobretudo identificar a ocorrência precoce deste fenômeno – as patologias – no revestimento cerâmico em fachadas. Sabe-se a importância e que se faz necessário investir não apenas em produtos de qualidade para aplicação de placas cerâmicas, mas também em serviços adequados de mão de obra, uma vez que muitos problemas na

preparação do local, assim como na aplicação do revestimento, podem ser evitados de modo a evitar acidentes futuros.

FACHADAS COM REVESTIMENTO CERAMICO

O uso de placas cerâmicas para o revestimento de áreas externas tornou-se frequente, principalmente pelo impacto visual que causa a edificação, valorizando esteticamente toda a fachada, e o benefício no isolamento térmico e acústico, além de auxiliar na conservação e evitar também que ocorram possíveis manifestações patológicas em toda sua estrutura interna.

De conformidade com Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (ANFACER, 2021), o Brasil é hoje um dos grandes players mundiais do revestimento cerâmico. O país é o segundo maior consumidor mundial de revestimentos cerâmicos e o segundo maior produtor. Na mesma medida, cresce a utilização da cerâmica no Brasil para revestir pisos e paredes de todos os espaços internos da casa, assim como espaços externos a exemplo as fachadas dos edifícios, comércios e indústrias são revestidos por cerâmicas.

No mercado existem vários tipos de revestimentos para uso em áreas externas, além da variedade de tamanhos das peças. Os revestimentos mais utilizados em fachadas são as pastilhas, o tamanho das suas peças é menor, e sua utilização é muito comum em fachadas. Para a sua aplicação é utilizada argamassa colante, o que faz com que a peça se una a camada de regularização e de absorção de deformações (emboço) e a alvenaria.

Parreira e Ramos (2017) citam que a principal vantagem no uso dos revestimentos cerâmicos apoia-se principalmente na versatilidade e durabilidade do material em relação aos demais revestimentos tradicionais. E ressaltam que as placas cerâmicas como qualquer outro material poderá apresentar falhas comprometendo o desempenho, trazendo desconforto ao usuário e comprometendo a durabilidade e vida útil da edificação. De acordo com Almeida (2012) o revestimento cerâmico tem uma importância fundamental e característica de grande resistência além de sua contribuição na história econômica e cultural da humanidade.

Na ABNT NBR 13006:2020 (Placas cerâmicas para revestimento) aponta como características físicas do revestimento cerâmico sua resistência à carga de ruptura, impactos, absorção de água, entre outras características. Vale ressaltar, que toda matéria prima possui seu tempo de vida útil e que em um determinado tempo chega ao desgaste, perdendo de sua

propriedade física. Esse tempo de degradação varia, pois depende dos fatores que o leva a perder suas propriedades e ao tempo que leva a ser feito uma manutenção corretiva, para evitar possíveis danos. Para evitar o surgimento de manifestações patológicas nos edifícios existe uma norma específica para o processo de execução do assentamento cerâmico que deve ser seguida, a NBR 13754 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

Segundo Pezzato (2010), o sistema de revestimento cerâmico possui várias etapas que devem ser respeitadas; e são compostas por substrato, chapisco, emboço, camada com argamassa colante onde será fixada a placa cerâmica e por último a aplicação da placa e o rejuntamento.

O substrato que é a superfície onde é aplicado o revestimento, para pôr algumas etapas, sendo preparada para receber o revestimento, podendo ela ser de alvenaria de blocos cerâmicos, ou blocos de concreto, concreto pré-moldado, entre outras diversas formas de ser construída a base. O esboço ou chapisco é uma camada mais áspera que facilita na hora da aderência, oferecendo uma maior resistência, é onde será aplicado o revestimento. A camada de fixação ou argamassa colante é o produto usado para fazer o assentamento do revestimento e que faz com que a placa se una a estrutura. Logo em seguida, após a aplicação do revestimento outra etapa importante é rejuntamento o que evita que as placas tenham infiltração, seguindo isto é possível reduzir casos de manifestações patológicas recorrentes nessas áreas (PEZZATO, 2010).

Pezzato (2010), diz que o sistema de revestimento cerâmico é composto por diversas camadas e que cada camada faz parte de um subsistema, formando assim um sistema de revestimento cerâmico (SRC). E com isso, se faz necessário conhecer a correlação entre as camadas do sistema cerâmico e a execução, como também da especificação para garantir a qualidade e a durabilidade da edificação em geral.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADA

A razão primordial pela qual os edifícios têm sido revestidos por cerâmicas há décadas se deve principalmente à sua alta resistência as mais diversas condições ambientais, ou seja, este material não apresenta desgaste acentuado ao longo do tempo (NASCIMENTO, 2015).

De acordo com Antunes (2010), o aparecimento de uma patologia não é imposto por uma única causa e sim, a junção de diversos fatores, podendo ser sucedida pelo acúmulo de

acontecimentos que se amontoa até manifestar um dano maior. Logo, as principais incidências patológicas que ocorrem com frequência e são percebidas em fachada com revestimento cerâmico são deslocamento, fissuras, gretamento e trincas, deterioração das juntas e eflorescências.

Deslocamento Cerâmico

Gonçalves (2012) cita que dentre todas as patologias, a considerada mais seria é o destacamento das placas de revestimento, devido à ocorrência de acidentes graves envolvendo pessoas. Segundo Antunes (2010), o deslocamento acontece devido ao descolamento de placas cerâmicas, levando ou não consigo argamassa de assentamento ou mesma parte do emboço.

Os destacamentos do revestimento podem ser entendidos com um processo em que ocorrem perda de aderência das peças, falhas ou rupturas na interface dos componentes das placas cerâmicas com a camada da fixação e o substrato (ALMEIDA, 2012).

Antes do destacamento das placas, podem-se observar os sinais e evitar danos maiores. Gonçalves (2012) cita que os primeiros sinais dados é a identificação da presença de um som oco nas peças, estufamento da cerâmica e em seguida pode-se ocorrer ou não o deslocamento do revestimento cerâmico. Devido o maior índice de tensão que ocorre nos primeiros e últimos andares, os surgimentos dessas anomalias ocorrem com frequência nesses andares.

A recuperação desta patologia é extremamente trabalhosa e, na maior parte das vezes, alto custo, já que o reparo localizado nem sempre é suficiente para acabar com o problema, que volta a ocorrer em outras áreas do revestimento cerâmico. Muitas vezes a solução é a retirada total do revestimento, podendo chegar até ao emboço e se refazer todas as camadas (Antunes, 2010).

Assim sendo, para tornar mínimos esses impactos, são necessárias manutenções e inspeções periódicas, que têm a finalidade de detectar os problemas existentes, estudar as causas e avaliar o estado de deterioração do edifício. Para tanto, é importante garantir que essas inspeções ocorram de maneira adequada, levando em conta o histórico do edifício, para que seja possível entender o comportamento das fachadas e propor melhorias nos projetos, na execução, na utilização e na manutenção delas.

Eflorescências

De acordo com Oliveira (2020), existem três fatores relevantes que levam ao surgimento desta patologia, são: teor de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes do revestimento cerâmico, a presença de água e a diferença de pressão hidrostática que provoca a migração dos sais como sulfatos e carbonatos de sódio e potássio para a superfície do revestimento.

Almeida (2012) relata que esse é um problema patológico que não só afeta a estética do edifício, mas provoca a perda de aderência das placas de revestimento o que também gera outra patologia, o descolamento das placas. O surgimento de manchas esbranquiçadas entre as juntas é uma evidência da manifestação patológica eflorescência.

Para prevenir o aparecimento desta patologia, deve-se evitar a presença de água, por isso é importante respeitar todas as etapas de execução na utilização da argamassa colante, fazendo principalmente a impermeabilização do local, antes da aplicação da peça cerâmica.

Deterioração das Juntas

De acordo com Gonçalves (2012), o comprometimento que é gerado como um todo afetando principalmente a argamassa de preenchimento das juntas, rejuntamento.

Diversos fatos podem gerar o surgimento dessa patologia e podem estar associados a mudanças climáticas que por atingirem as áreas expostas geram tais patologias, fazendo com que perca a função e durabilidade e o aparecimento de trincas faz com que ocorra infiltração e por fim, comprometa toda a junta de movimentação. Rebelo (2010) afirma que a presença desta patologia está ligada ao erro na hora do preenchimento correto das juntas.

Fissuras, Gretamentos e Trincas

Almeida (2012), afirma que a principal característica desta patologia é a perda de integridade da superfície do revestimento. Com isso, ocorre uma sequência de patologias, pois com a exposição dos componentes que agregam o sistema de revestimento cerâmico gerando as trincas, compromete as juntas de movimentação e por fim, o descolamento.

De acordo com as normas técnicas de projetos de impermeabilização, ABNT NBR 9575, são consideradas fissuras as manifestações com abertura de 0,05 a 0,1mm, comparado a

um fio de cabelo. São consideradas trincas quando a abertura tem espessuras de 0,50 ou maiores.

Luz (2004), afirma que o aparecimento das fissuras e trincas, surgem principalmente no rejunte entre as placas de revestimento e na lateral da cerâmica. É importante que se investigue a origem da ocorrência desta patologia, para que seja feito um reparo trocando a peça. Geralmente a causa é tratada, e não solucionam o problema, podendo assim voltar o surgimento desta manifestação patológica.

O gretamento é considerado quando surgem fissuras superficiais na camada do esmalte, o autor diz que o gretamento pode ser considerado defeito de fábrica. (LUZ, 2004). Segundo Rebelo (2010), tem origem devido à agressão climática que as placas de revestimento sofrem fazendo com que as peças se dilatem devido a variação térmica ou umidade, também a ausência de alguns detalhes construtivos, como: verga e contra verga, pingadeira, juntas de dilatação, entre outros. Erros construtivos motivam o aparecimento dessa patologia, porém a qualidade do revestimento tem grande influência nesse caso.

METODOLOGIA

Para formalização desta pesquisa acadêmica, se fez necessário, buscas abrangentes de forma estratégica, por meio de publicações científicas sobre manifestações patológicas de revestimentos cerâmicos em fachadas, com o intuito de embasar o estudo e aprofundar conhecimento acerca do assunto.

Metodologicamente a pesquisa é do tipo, documental e descritiva, e a forma pelo qual foram coletadas informações inerentes à pesquisa se caracterizou pela abordagem de natureza qualitativa, analisando por meio documental as teorias fundamentadas, organizando-as de forma lógica os conceitos e informações obtidas de interesse.

Os dados foram coletados por meio de levantamento de pesquisas bibliográficas em artigos, dissertações e normas brasileiros regulamentadoras especializadas, disponível em base das plataformas científicas digitais que oferecem acesso aos conteúdos, a partir dos quais foram alcançados conceitos, tipos de patologias e formas de aplicações corretas.

Em conformidade com as normas de conduta ética, a pesquisa científica seguiu modelo da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), não sendo necessária a

submissão a um Comitê de Ética, por se tratar de um estudo documental e bibliográfico, onde os dados são públicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TÉCNICAS PREVENTIVAS NO PROCESSO DE APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO CONTRA APARECIMENTO DAS PATOLOGIAS

A colocação do revestimento cerâmico é um procedimento utilizado para que as fachadas tenham mais expressividade, por meio da valorização do empreendimento proporcionando um acabamento de alto padrão. O Engenheiro civil é o profissional habilitado que utiliza de toda sua competência na área, bem como, princípios da ciência dos materiais aplicados aos materiais de construção civil, diferenciando não apenas por cor ou texturas e sim, pela microestrutura que compõe a matéria-prima.

Para aplicação do revestimento cerâmico, devemos atender a Norma Regulamentadora Brasileira vigente, a fim de aplicar técnicas preventivas, visando conduzir o procedimento de colocação do revestimento nas paredes externas com placas cerâmicas sobre argamassa colante. A ABNT NBR 13755, que foi instituída em 1996 contendo 11 páginas, passando por uma reformulação em 2017, onde foram acrescentadas minúcias específicas preventivas, passando a conter 57 páginas na nova versão.

Conforme a ABNT NBR 13755/2017 é obrigatório um projeto de revestimento cerâmico de fachada e deve ser projetado por um profissional habilitado. Tal projeto de revestimento visa produzir detalhes construtivos e especificações técnicas de materiais e métodos construtivos adequados a cada situação, inclusive, o projeto de revestimento deve seguir os requisitos mínimos exigidos pela norma, a fim de prevenir o aparecimento de patologias.

Devemos levar em conta os treinamentos e instruções para equipe, revelando etapas que sofreram mudanças na norma e caso não haja fiscalização constante do responsável pela obra, esse aglomerado de informações não resultará em produtos qualificados, ou seja, não basta apenas planejar e idealizar, o engenheiro civil deve acompanhar e fiscalizar a execução do processo de aplicação do revestimento cerâmico para que não falte nenhuma etapa prevista de acordo com a ABNT NBR 13755/2017.

Por tanto, sendo aprovado o projeto de fachada, segue a execução claramente delineada conforme o que havia sido planejada para aplicação do revestimento cerâmico atendendo a norma de desempenho. Vejamos a seguir, as técnicas preventivas que são recomendadas para a realização do processo de aplicação do revestimento cerâmico:

Os materiais necessários para o assentamento do revestimento cerâmico são específicos para suportar agressões como: temperaturas variadas, vento, deformações do sistema e umidade nas superfícies das fachadas. O recebimento de todos os insumos deve ser planejado de modo a minimizar o manuseio no canteiro de obras. Conforme o que aponta a NBR 13755/2017 em relação aos materiais necessários e eficientes para execução do processo de aplicação do revestimento cerâmico, a fim de evitar possíveis patologias.

A argamassa colante de assentamento ou cimento é utilizada no assentamento das placas cerâmicas, devendo atender as Normas Brasileiras Específicas 13755/2017 que sugere a utilização da argamassa AC III ou AC III E, já Lacerda (2016), mostra em seu estudo, que apesar de sua baixa utilização, o CP II F 40 obteve os excelentes resultados quanto a suas propriedades analisadas. Esse resultado mostra a qualidade do produto e passa segurança para utilização na aplicação do revestimento.

A água potável de abastecimento público é adequada para uso como água de amassamento. Maiores detalhes podem ser encontrados na ABNT NBR 15900-1, onde estabelece critérios para utilização da água quando se trata na preparação de argamassas. Ferreira (2010) cita a importância de não exceder a quantidade de água utilizada na preparação da argamassa, para que assim não gera perdas de propriedades da argamassa, pois esse tem sido um dos principais problemas referentes à perda de aderência das placas de revestimento.

A argamassa para emboço pode ser industrializada ou tradicional cujo são preparados em obra. O manuseio, o preparo e requisitos dos produtos devem estar de acordo com as prescrições da ABNT NBR 7200, que aborda o procedimento de execução de revestimento de paredes e tetos e a ABNT NBR 13281, onde especifica os requisitos exigíveis para a argamassa utilizada em assentamento e revestimento de paredes e tetos. Destacamos a importância de consultar as normas técnica brasileira, antes de realizar um planejamento ou iniciar os trabalhos, pois, a grande maioria dos profissionais ou até mesmo pessoas que se arriscam em iniciar uma edificação e não possuem conhecimentos específicos, propulsionando um fator de desenvolvimento para patologias.

As argamassas cimentícias para rejuntamento devem estar de acordo ou superar as prescrições da ABNT NBR 14992, que demonstra técnicas para aplicação do rejuntamento de placas cerâmicas no revestimento de pisos e paredes. Caso sejam utilizados outros produtos, como misturas preparadas em obra, argamassas cimentícias aditivadas (bicomponentes) ou argamassas não cimentícias, as respectivas de acordo a NBR 13755. Os rejuntas cimentícios, embora tenham a capacidade de atenuar a penetração de água, não são impermeáveis; assim, quando juntas impermeáveis são necessárias, outros tipos de produtos devem ser considerados, desde que compatíveis com o local de aplicação. Ainda assim, revestimentos cerâmicos com placas e rejuntas impermeável não podem ser considerados sistemas de acabamento impermeável NBR 15755.

As placas cerâmicas devem apresentar dimensões regulares e, além das especificações estabelecidas para as placas cerâmicas em geral, deverão atender às condições de ortogonalidade, retitude lateral, planaridade, absorção d'água, carga de ruptura e módulo de resistência à flexão, expansão por umidade, resistência à gretamento.

A pastilha cerâmica, a dimensão da placa da área deve ser igual ou inferior a 50 cm² e com o maior lado da peça limitado a 10 cm. Hoffmann (2019) revela que o revestimento cerâmico deve ser aplicado corretamente, por um profissional especializado e que caso o contrário, pode existir a ocorrência de manifestações patológicas. Deve atender aos demais itens indicados para placas cerâmicas (quando aplicáveis), e, além disso, caso sejam montadas em placas com auxílio de malhas, telas, pontos de cola ou outro procedimento que as mantenha unidas posteriormente estes produtos não podem comprometer o desempenho da argamassa colante e argamassa para rejuntamento.

A tela de reforço é o material utilizado para reforço do emboço. A tela metálica eletrossoldada zincada a fogo, com diâmetro de fio entre 1,24 mm e 1,5 mm e a abertura mínima deve ser de 25 mm (DUCATI, 2019).

O Selante é um material com propriedades elásticas quando curado e que é usado para preenchimento das juntas de movimentação, inibindo a passagem de sólidos e líquidos e, ao mesmo tempo, permitindo a movimentação da junta conforme previsto em projeto, conforme a NBR 13755/2017. O uso do material apropriado tem função de evitar infiltrações e deslocamento da placa cerâmica, caso contrário, o consumidor final terá sérios prejuízos com necessidade de reparos e a engenharia entra justamente para contornar toda essa dificuldade.

Equipamentos

Os equipamentos utilizados para o processo de assentamento do revestimento cerâmico são complementares a mão-de-obra dos assentadores de revestimentos, melhorando e aperfeiçoando seu desempenho, tanto na parte de alvenaria como no auxílio da própria colocação das placas de cerâmicas.

Para o trabalho de aplicação do revestimento cerâmico de fachada, de igual forma aos outros tipos de revestimentos são utilizados andaimes, jaús ou balancins (ROCHA, 2016). Tais equipamentos são usados para suspensão dos trabalhadores que terá acesso as diferentes alturas existentes na fachada.

Podemos citar ferramentas como a desempenadeira de aço denteada, utilizada na aplicação da argamassa colante, devendo ter reentrâncias (dentes) em dois lados adjacentes. Esses dentes varia o tamanho de acordo com a largura da placa de cerâmica que será aplicada na fachada. Vejamos a explicação na figura 1:

Figura 1: Tabela de Desempenadeiras e procedimentos da NBR 13755/2017

Tabela 1 – Desempenadeiras e procedimentos			
Placas cerâmicas cm ²	Largura mínima dos dentes da desempenadeira mm	Altura aproximada do cordão de argamassa mm	Aplicação da argamassa
Pastilhas ^a	6	4	Seguir recomendação do fabricante da pastilha
até 400	8	6	Camada única (emboço apenas)
Entre 400 e 900 ^b	8	6	Dupla camada (verso da placa e emboço)
Acima de 900 ^c	Condições especiais de aplicação		



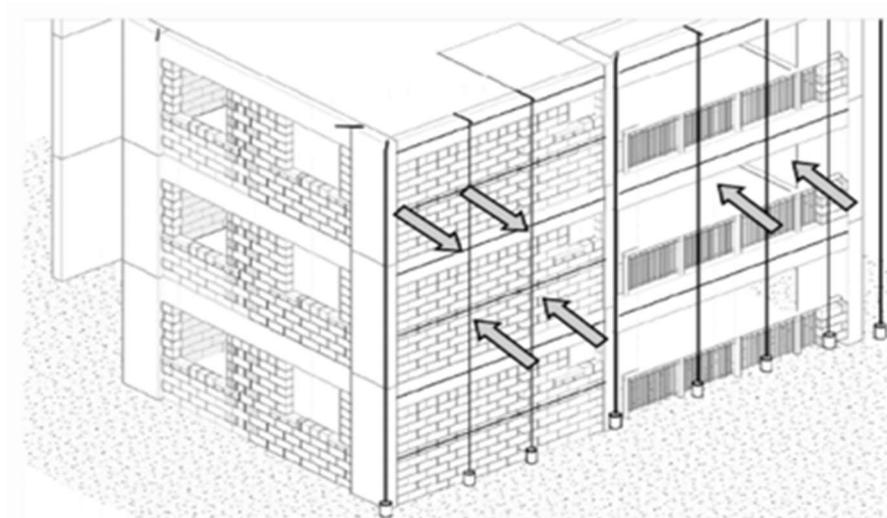
Fonte: NBR 13755/2017.

A desempenadeira de aço é um equipamento essencial para o sucesso do assentamento. Devido à variação da largura dos dentes, torna um instrumento de grande importância para a uniformização que será dada durante a aplicação da argamassa colante.

O ideal é que a desempenadeira de aço seja constantemente fiscalizada, pois, precisa obedecer a largura dos dentes recomendada pela norma. Já as desempenadeiras de policloreto de vinila (PVC) e madeira possuem suas bordas lisas e são utilizadas para nivelamento e acabamento aplicado ao substrato.

Outro recurso indispensável para fornecer alinhamento, marcação e mapeamento na execução da aplicação do revestimento da fachada são os Prumos. O mapeamento pode ser executado com auxílio de arames de prumo posicionados na fachada durante a etapa de preparo da base. Normalmente, a leitura das medidas é feita nas vigas e à meia altura da alvenaria conforme indicação da NBR 13755/2017.

Figura 2: Imagem ilustrativa do mapeamento feito com prumos e cabos de aço na fachada contidas na NBR 13755/2017



Fonte: NBR 13755/2017

Existe também, um equipamento indispensável no canteiro de obras - betoneira, utilizada para misturar os agregados que serão usados na alvenaria chamados de argamassa manual ou tradicional. Na betoneira, prepara-se a argamassa, rodando o seu traço 1:6, sendo 1 parte de cimento para 6 de areia (BECKER, 2017).

O assentamento das placas é feito com ajuda de uma marreta de borracha para não danificar as peças e garantir que a argamassa se espalhe e tenha maior contato com a superfície aplicada e do piso assentado (HOFFMANN, 2019).

Processo de Execução

As paredes externas do empreendimento deverão estar aptas para receber a colocação do revestimento cerâmico, as demais, é necessário que a alvenaria esteja previamente limpa. Posteriormente será montado equipamento de suspensão, geralmente utiliza-se o balancim ou andaime para os trabalhadores terem acesso à fachada.

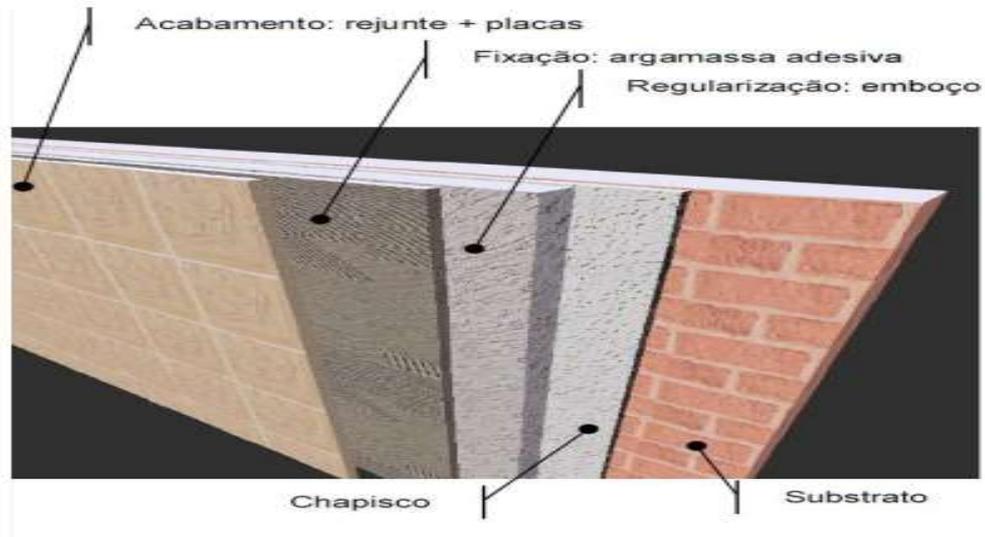
Nesse momento realiza-se o mapeamento da fachada com prumos, cujo objetivo é obter as distâncias entre os arames e a fachada em pontos localizados nas vigas, alvenarias e pilares, a fim de definir a espessura do emboço. O espaçamento será locado com no máximo de 2,00 m entre arames e afastamento de até 20 cm. Após o mapeamento, prepara-se o gabarito no 1º pavimento, para que haja entendimento acerca da disposição das placas cerâmicas e da visualização de possíveis erros.

Disposto toda a estrutura de apoio, necessário para os assentadores de cerâmicas é chegado o momento propriamente dito da colocação dos revestimentos cerâmicos, onde devemos atentar aos seguintes passos de acordo com a NBR 13755/2017:

1º passo: São aplicadas camadas de chapisco com argamassa tradicional (cimento) no substrato (parede) da fachada. O chapisco aplicado na alvenaria tem um tempo de um a três dias de cura. A cura do emboço tem duração de 14 dias para a aplicação do revestimento cerâmico e respeitar o tempo de cura é essencial para evitar a formação da patologia do tipo eflorescência, de acordo com a figura 3.

Entre as camadas são utilizadas telas de transição metálica entre a alvenaria e o emboço, criando mais aderência, evitando, que a argamassa se solte da parede. A tela de transição metálica evita fissuramentos e deformações leves, na antiga norma/96 existiam a indicação. As telas de transição eram apenas comentadas na versão 1996 e na nova versão 2017 fala como deve ser a dimensão, onde deve ser colocada, espessura do arame. Em seguida deve-se nivelar a parede com a desempenadeira de madeira ou PVC compatível com a rugosidade pretendida.

Figura 3: Sequência do processo de revestimento de fachada



Fonte: Junginger (2007)

2º passo: Passado o tempo de cura do emboço, é realizado em cada pavimento, abertura de calhas (junta de dilatação) com serra mármore (disco segmentado), cuja função é fragilizar propositalmente o emboço em locais determinados e evitar fissuras e deslocamento do revestimento.

Com a função de impermeabilizar a junta, aplica-se a tinta impermeabilizante nesses locais (tinta elastomérica) e aguarda 24 horas para secagem. Neste período, colocam-se os bastões de poliuretano, conhecido como tarucel nas juntas de dilatação previamente impermeabilizadas.

3º passo: Dando prosseguimento ao processo, a NBR 13755/2017 sugere a argamassa colante de assentamento, AC III ou AC III E, executada primeiramente com o lado liso da desempenadeira de aço e, em seguida, esse material é traçado com o lado denteado da desempenadeira de aço, mantendo a regularidade do cordão formado, não sendo aconselhável superar a área de 1 m² por motivos de tempo em aberto para a aplicação.

Assentar a placa de revestimento com extravasamento total dos cordões, com leve movimento de vai e vem perpendicular a elas. Depois de realizado, bater cuidadosamente a peça de modo a preencher 90% do tardo (face inferior da placa cerâmica que fica em contato com a argamassa colante). Deve-se atentar ao tamanho da placa cerâmica, caso tenha

dimensões superiores a 400 cm², a colagem deverá ser dupla, ou seja, preencher tanto a peça quanto à camada de emboço e também para o correto alinhamento das peças cerâmicas.

Alguns pontos devem ser esclarecidos nesse processo:

- A mistura da argamassa de assentamento deverá ser feita mecanicamente com equipamento de baixa rotação, obedecendo aos períodos e proporções de materiais do fabricante atingindo homogeneidade.
- A argamassa deverá ser utilizada em um intervalo de no máximo 1 hora e 30 minutos, não sendo permitido acrescentar água neste intervalo, pois, poderá perder sua propriedade de aderência;
- Observar se há resquícios de materiais polvorentos no tardo da peça antes da aplicação.

Durante o assentamento da placa cerâmica, deve-se atentar para argamassa não formar uma espécie de película em cima, pois, ocorrerá em pouco tempo o deslocamento da peça de cerâmica na fachada.

4º passo: É realizado o rejuntamento com argamassa no espaço regular entre duas placas cerâmicas adjacentes chamadas de junta de assentamento e limpeza das juntas de dilatação.

A argamassa para rejuntamento à base de resina epóxi é a mais indicada para essa situação devido à sua impermeabilidade, sua aderência, seu acabamento muito lisos, e sua resistência ao aparecimento de manchas (DUCATI, 2019).

O mesmo autor cita que a argamassa para rejuntamento deve ser do tipo AC II, conforme NBR 14992/2003 (norma da argamassa para rejuntamento à base de cimento Portland).

5º passo: Por fim, aplicam-se o selante nas juntas e limpam-se as cerâmicas. A primeira situação, quando em juntas de dilatação, tem como função a absorção de esforços e espaçamento para movimentos por diferenças de temperatura e higroscópicos.

Os materiais utilizados são bastão de polietileno, selante flexível e fita crepe 48 mm. Quando em juntas de solidarização, a função e materiais são semelhantes, porém os locais de aplicações são nas mudanças de planos de revestimento, sem calha de corte.

Por fim, realiza a higienização de toda fachada, através da lavagem que deverá remover as sujidades e excedentes de materiais por meio do detergente líquido e fibra de limpeza pesada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta pesquisa, observou-se que as manifestações patológicas que ocorrem em fachadas com aplicação do revestimento cerâmico são geralmente ocasionadas principalmente pela ocorrência de erros consecutivos na hora da aplicação das placas cerâmicas.

O alvo da pesquisa foi abordado de forma satisfatória, e consistiu em catalogar as manifestações patológicas que ocorrem no revestimento cerâmico ocasionando o destacamento das placas existentes nas fachadas, pautando as principais falhas identificadas com o surgimento de qualquer desvio relativo à normalidade do assentamento de suas peças, bem como, a execução de técnicas preventivas no processo de aplicação.

Nota-se que as principais falhas que ocorrem é devido à falta de um profissional qualificado na área estimulam ao aparecimento de uma das principais patologias, o deslocamento. É formidável que o profissional que irá aplicar a peça de revestimento cerâmico, tenha conhecimento específico principalmente nas normas existentes e que seja treinado constantemente por meio de especificações técnicas de materiais e métodos construtivos adequado a cada situação e supervisionado pelo engenheiro civil responsável pela obra para que não ocorra surgimento de patologias na fachada, evitando assim acidentes futuros.

Percebe-se que ao analisar as falhas acometidas no processo de assentamento cerâmico e até mesmo no processo de preparação da base onde serão revestidas pelas placas, essas falhas estão ligadas ao surgimento das maiorias das anomalias patológicas, pois qualquer erro ate mesmo na preparação e na utilização inadequada dos materiais, ocasiona a perda de qualidade e eficiência e como consequência as patologias.

As técnicas preventivas abordadas seguem os critérios de planejamento e execução do serviço, seguindo de acordo com as orientações citadas nas Normas Brasileiras Regulamentadoras. As normas diminuem a probabilidade do aparecimento das anomalias. Portanto, é impreterível que mesmo com o progresso das técnicas construtivas, capacitação da mão de obra e uso de materiais específicos para fachadas, ainda assim, os aparecimentos

patológicos podem permanecer surgindo, inerentes às propriedades e microestruturas favoráveis dos materiais de construção.

Fica evidente que a manutenção corretiva e preventiva é relevante além de um planejamento para a execução da fachada com a utilização das normas técnicas, pois ajuda a reduzir os riscos de aparecimento das manifestações com o decorrer do tempo da edificação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 9575**: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 13754**: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

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

_____. **NBR 13006**: Placas cerâmicas - Definições, classificação, características e marcação. Rio de Janeiro, 2020.

_____. **NBR 14992**, A.R. - Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 2003.

ALMEIDA, L. L. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada**. 74fls. Trabalho de conclusão na modalidade monografia. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Universidade de Minas Gerais. Minas Gerais, 2012.

ANFACER- **Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres**. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br/>. Acesso em: 10 abr. 2021

ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília - sistematização da incidência de casos**. 178 fls. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

BECKER, F. A.; ANDRADE, J. J. O. **Avaliação da Influência do Substrato de Concreto na Resistência de Aderência à Tração de diferentes tipos de Chapisco**. Revista Matéria. V. 22, N 04. Rio de Janeiro, 2017.

DUCATI, V. P. **Projeto de Revestimento Cerâmico de Fachada de Empreendimento Hospitalar**. Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento Engenharia Civil. 2019

FERREIRA, B. B. D. **Tipificação de patologias em revestimentos argamassados**. Dissertação de Mestrado. 210 fls. Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Belo Horizonte, 2010.

GALLETO, A.; ANDRELLO, J. M. **Patologias em fachadas com revestimentos cerâmicos**. Anais IX Congresso internacional sobre Patologias e Recuperação de Estruturas - CINPAR. João Pessoa/PB, 2013.

GONÇALVEZ, D. K. R. **Patologias em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. Trabalho de conclusão especialização monografia. 64 fls. Departamento de engenharia de materiais de construção. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

HOFFMANN, G.; LONGO, L. F. **Análise do Processo de Execução de Piso com Revestimento Cerâmico em Áreas Externas**. 87 fls. Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade monografia. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2019.

JUNGINGER, M. Apostila: **Revestimentos cerâmicos aderidos: aspectos técnicos no projeto de fachadas**. CONPAR. Consultoria em patologias e recuperação de edifícios. Disponível em:

<<http://www.intere.com.br/teste/conpar/Publicacoes/1-Rev-Ceramicos-aderidos.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2021

LACERDA, A. M. L. **Estudo Comparativo do Desempenho de Argamassas de Revestimento a Partir da Variação do Cimento**. 63 fls. Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade monografia. Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Departamento de engenharia civil. João Pessoa, 2016.

LUZ M. A. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas em três estudos de caso na cidade de Balneário Camboriú**. Trabalho de conclusão Dissertação. 172 fls. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 2004.

NASCIMENTO, H. M. S. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada na cidade de Itabira**. Trabalho na modalidade Monografia. Departamento de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.

OLIVEIRA, P. M. F. **Execução de fachada com revestimento cerâmico conforme a NBR 13.755**. Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia. 50 fls. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2020.

PARREIRA, F. A.; RAMOS, M. R.. **Estudo do Deslocamento de Revestimentos Cerâmicos em Paredes Internas**. 59fls. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 2017.

PEZZATO, L. M. **Patologias no Sistema Revestimento Cerâmico: Um estudo de casos em fachadas.** 162f. Dissertação (Mestrado). Escola Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

REBELO, C. R. **Projeto e execução de revestimento cerâmico – interno.** Trabalho de Conclusão de curso na modalidade Monografia. 55fls. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal Mato Grosso, 2010.

ROCHA, L. E. S. **Estudo de boas técnicas executivas para otimização de revestimentos de fachadas.** Trabalho de conclusão na modalidade monografia. 83 fls. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

SANTOS, S. S. **Patologias Construtivas em Revestimentos de Fachada.** Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia. 50 fls. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.