



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – FUPAC**  
**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**TAINARA RIBEIRO DA SILVA**

**PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADA**

**UBÁ/MG**  
**2017**

**TAINARA RIBEIRO DA SILVA**

**PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Fundação Presidente Antônio Carlos – FUPAC, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenheiro Civil.

Orientador (a): Dra. Érika Maria Carvalho Silva Gravina

## RESUMO

Os revestimentos cerâmicos de fachadas são elementos que compõe uma edificação, cuja camada exterior é composta por placas cerâmicas. Estes revestimentos possuem diversas funções, entre elas, as principais são: auxiliar o isolamento térmico e acústico, proporcionar vida útil duradoura, proporcionar uma aparência estética diferenciada, auxiliar na estanqueidade à água e intempéries, proteger contra incidentes como fogo, além de ser um material de fácil limpeza. Apesar de todos os benefícios, é comum a ocorrência de patologias nesses revestimentos, devido a problemas relacionados a qualidade dos materiais, mão de obra e projeto. Portanto, serão abordados diversos conceitos de importância relacionados aos revestimentos cerâmicos de fachadas e será apresentada uma revisão bibliográfica relacionada às principais patologias existentes. Pode-se concluir que as patologias podem ser evitadas se seguirem as especificações recomendadas, os procedimentos de aplicação e manutenção, e principalmente, se seguirem o projeto executivo.

**Palavras-chave:** Patologias. Destacamento. Eflorescência.

## **Abstract**

The ceramic coatings of facades are elements that make up a building, whose outer layer is composed of ceramic plates. The ceramic coatings have various functions, among them, the main ones are: assist the thermal and acoustic insulation, providing lasting life, providing a differentiated aesthetic appearance, assist in sealing the water and weather, protect against incidents such as fire, besides being a material for easy cleaning. Despite all the benefits, it is common to the occurrence of pathologies in these coatings, due to problems related to the quality of the materials, labor and Project. Therefore, will be discussed various concepts of importance related to the ceramic coatings of facades and you will be presented with a literature review related to the main existing pathologies of the same. It can be concluded that the pathologies can be avoided if you follow the recommended specifications, the procedures for implementation and maintenance, and mainly, if you follow the project executive.

**Keywords:** Pathologies. Posting. Efflorescence.

## 1 INTRODUÇÃO

A grande utilização de revestimento cerâmico aderido em edifícios comerciais, industriais e residenciais é um fato comum entre empresas brasileiras no ramo da construção civil. A razão é que o material está sendo cada vez mais procurado por ser bonito, durável e proteger a estrutura contra intempéries.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos – Anfacer (2016), o Brasil é um dos principais protagonistas no mercado mundial de revestimentos cerâmicos, ocupando a segunda posição em produção e consumo.

A condição climática do Brasil é muito favorável ao uso desse tipo de revestimentos nas fachadas. Por ter um clima tropical e chuvoso, torna-se esta opção interessante, tanto pelo desempenho quanto pela durabilidade.

Esses revestimentos possuem inúmeras vantagens em relação a outros, como pintura, tijolos aparentes, argamassas decorativas, destacando-se pela maior facilidade de limpeza, conforto térmico e acústico, durabilidade, valorização estética, maior resistência a penetração de água e valorização econômica.

Embora sejam amplamente utilizados no Brasil e no mundo, os revestimentos cerâmicos ainda necessitam de muitas melhorias e evolução tecnológica, principalmente em relação as fachadas. A existência de patologia afirma esta necessidade.

Existem Normas Brasileiras que determinam condições de qualidade para a produção e utilização dos materiais envolvidos no sistema, contudo, na aplicação do material, elas nem sempre são consideradas e são até mesmo desconhecidas.

Para a obtenção de um resultado digno com o Revestimento Cerâmico de Fachada - RCF, a escolha da argamassa colante e de rejuntamento deve ser adequada e deve haver um dimensionamento bem cauteloso das juntas. Além do mais, necessita-se de uma mão de obra especializada para a aplicação do revestimento cerâmico e a placa cerâmica deve ser ideal para o ambiente escolhido.

Os custos para recuperar as patologias no RCF são bem elevados, pois quando aparecem visualmente, já há comprometimento da integridade do material. Além disso, os custos para a recuperação do revestimento, podem facilmente ultrapassar os custos da execução original. Não se pode deixar de destacar, os grandes riscos de acidentes, como por exemplo, o destacamento de uma placa cerâmica no momento em que um pedestre passa no local da construção.

Com as exigências dos consumidores, e a grande procura aos Programas de Proteção e Defesa do Consumidor, torna-se cada vez mais importante a especialização da mão de obra, aprimoramentos das técnicas construtivas e dos métodos de gerenciamentos e controle de qualidade.

Acreditando nas possibilidades de evolução dos RCF e seu imenso potencial de uso, o trabalho desenvolvido tem a finalidade de levantar e organizar informações sobre o processo de revestimento cerâmico de fachada e suas principais patologias.

## 2 REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999, p. 4), revestimento cerâmico de fachada é “o conjunto monolítico de camadas (inclusive o emboço e substrato) aderidas à base suportante da fachada do edifício (alvenaria ou estrutura), cuja capa exterior é constituída de placas cerâmicas, assentadas e rejuntadas com argamassa ou material adesivo.”

“Os revestimentos cerâmicos tradicionais trabalham completamente aderidos sobre bases e substratos que lhe servem de suporte e, por isso, podem ser denominados de aderidos.” (MEDEIROS; SABBATINI, 1999, p. 4)

Segundo Rhod (2011), as principais funções dos revestimentos cerâmicos são:

- a) Vedar a estrutura contra a ação de agentes agressivos e intempéries, evitando a degradação precoce das mesmas;
- b) Aumentar a durabilidade e reduzir os custos de manutenção dos edifícios;
- c) Ajudar as vedações em suas funções de: isolamento térmico e acústico, estanqueidade à água e aos gases, segurança contra o fogo;
- d) Cumprir função estética, adquirir valorização e dar acabamento final às edificações.

O revestimento cerâmico de fachada, por possuir função estética, é importante que haja harmonia entre os materiais utilizados e suas características físicas, além disso, a execução do revestimento deve ser realizada com qualidade, para que futuramente não haja dificuldade para realizar manutenção e não prejudicar sua aparência original.

Campante e Sabbatini (2001, p. 4) explicam que a vida útil de um RCF pode ser definida como “período de tempo no qual este consegue manter as propriedades que o permite desempenhar as funções para as quais foi projetado.

Medeiros e Sabbatini (1999, p. 8) acreditam que “os revestimentos de fachada exigem maiores cuidados por se encontrarem em condições desfavoráveis de exposição, exigindo materiais de qualidade superiores aos revestimentos internos.”

A placa cerâmica é o principal material que compõe o RCF, e possui várias características que favorece o uso. Elas são fabricadas a partir da argila e outros materiais inorgânicos, pelos processos de extrusão, prensagem ou outros, e posteriormente passam por um processo de queima controlada. (SOUZA; TAMAKI, 2005)

## 2.1 Camadas básicas do revestimento cerâmico de fachada

É importante conhecer individualmente cada componente envolvido no RCF, para poder compreender o comportamento conjunto e como eles se relacionam, uma vez que, cada camada possui suas próprias características e funções.

De acordo com as informações citadas, as camadas básicas de revestimento cerâmico podem ser classificadas em: base, camada de regularização, camada de fixação e camada de acabamento. (FIG. 1)

As camadas que compõe os revestimentos tradicionais aderidos são constituídas dos materiais. (QUADRO 1 e FIG. 2)

Figura 1 - Camadas básicas do revestimento cerâmico de fachada



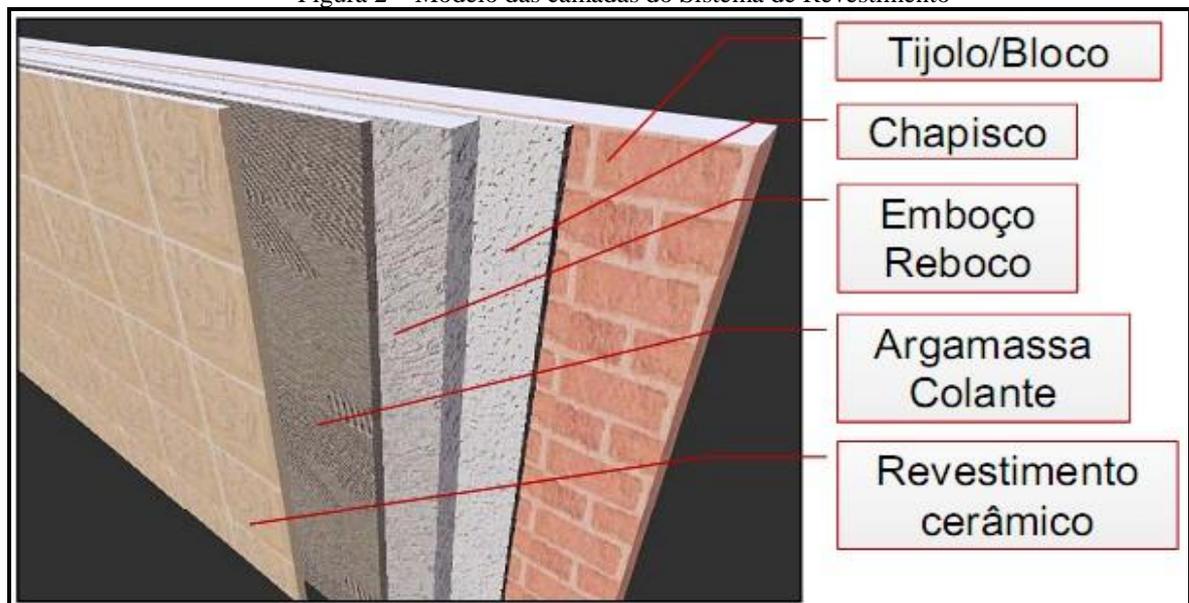
Fonte: Roscoe (2008)

Quadro 1 - Materiais constituintes das camadas do revestimento cerâmico de fachada

Materiais Constituintes	Denominação da Camada
Concreto armado, alvenaria de blocos cerâmicos, alvenaria de blocos de concreto, alvenaria de blocos de concreto celular, alvenaria de blocos sílico-calcários	Base ou Suporte
Argamassa de cimento e areia de granulometria média ou grossa (chapisco)	Preparação da base (camada de regularização)
Argamassa de cimento, areia e/ou agregado fino, com adição ou não de cal e aditivos finos (emboço)	Substrato (camada de regularização)
Argamassa adesiva ou colante, à base de cimento, areia e/ou outros agregados finos, com adição de um ou mais aditivos químicos	Assentamento ou Fixação (camada de fixação)
Argamassa de rejunte à base de cimento, areia e /ou outros agregados finos, com adição de um ou mais aditivos químicos e placa cerâmica	Cerâmica (camada de acabamento)

Fonte: Roscoe (2008).

Figura 2 – Modelo das camadas do Sistema de Revestimento



Fonte: Rebelo (2010)

### **2.1.1 Base**

Em edificações de estruturas convencionais, a base é composta de alvenaria de blocos cerâmicos ou de concreto e elementos que compõem a estrutura de concreto armado, como pilares e vigas.

As características que podem trazer influência ao desempenho dos revestimentos de fachada são a rugosidade (quanto mais rugosa a superfície, maior será a resistência à aderência), planeza, prumo, nivelamento da alvenaria e a capacidade de absorção de água que é muito importante, uma vez que, quando inicia-se a execução da argamassa de emboço, parte da água da sua composição será perdida para o próprio ambiente e a outra parte para a base. (Roscoe, 2008)

### **2.1.2 Chapisco**

O chapisco é a primeira camada do sistema, empregada diretamente sobre a estrutura de alvenaria deixando a superfície mais porosa, permitindo segurar com mais facilidade a segunda cama que é o emboço. Além disso, ele tem a função de uniformizar a absorção da superfície e garantir uma melhor ancoragem do emboço a base beneficiando a aderência da outra camada. (Roscoe, 2002)

Segundo Pedro *et al.* (2002), o chapisco tem a função de regularizar a absorção e a porosidade da base. Pedro *et al.* (2002) ainda afirma que existem três tipos de chapiscos que são muito utilizados, o chapisco tradicional, realizado em obra de maneira convencional, composto por cimento e areia média ou grossa, o chapisco rolado, que é uma argamassa pronta, composta por cimento, areia fina e aditivos especiais, aplicado através de um rolo de pintura e o chapisco industrializado que geralmente é aplicado através de uma desempenadeira de aço dentada.

### **2.1.3 Emboço**

O emboço é a camada de regularização da superfície, geralmente construída com argamassa inorgânica, tem como função a absorção de deformações entre a camada de revestimento cerâmico e a base. (PEZATTO, 2010)

O emboço é composto por areia, cimento, água e cal, e tem a finalidade de cobrir, nivelar e permitir que a superfície de chapisco fique lisa para receber o revestimento

cerâmico. Além disso, suas funções também se relacionam à impermeabilização da parede, impedindo a penetração de água e outros agentes nocivos.

Para Pedro *et al.* (2002, p. 25), a interação da argamassa de emboço e da base é um “fenômeno mecânico devido à penetração da pasta aglomerante ou da própria argamassa nos poros ou entre as rugosidades da base de aplicação.”

#### **2.1.4 Substrato**

É a superfície que recebe as camadas que compõe o revestimento. Essa superfície é composta pelo chapisco e emboço podendo ser executado com diferentes materiais e técnicas construtivas, desde que atenda à exigência do projeto e apresente características de resistência mecânica, deformabilidade, estanqueidade, resistência ao fogo e de textura superficial, compatíveis com o revestimento a ser utilizado (Roscoe, 2008).

Segundo a NBR 7200 (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1998), na aplicação da camada de argamassa, o substrato deverá estar isento de partículas soltas, óleos, eflorescências e de quaisquer sujidades que possa prejudicar a aderência do revestimento, que quando presentes, poderão ser removidos, utilizando-se lixas ou escovas.

Pedro *et al.* (2002) afirma que se for necessária a limpeza com produtos químicos, o substrato deve ser lavado em seguida com água limpa e esperar a secagem antes de iniciar o processo do revestimento.

#### **2.1.5 Camada de Fixação**

A camada de fixação une a placa cerâmica e o emboço através da argamassa colante industrializada que depois de aplicada é transformada em uma “cola”. Para tanto, podem ser utilizadas as tradicionais argamassas de cimento e areia dosadas em obra, entretanto, são sempre indicadas a utilização das argamassas colante industrializadas, que promovem uma aderência química e mecânica muito superior as argamassas dosadas em obras.

Esta camada possui a capacidade de suportar as tensões de tração e cisalhamento das interfaces. As tensões não podem ser maiores que sua resistência de aderência, para não ocorrer o destacamento da placa cerâmica ou até mesmo da superfície de emboço. (PEZZATO, 2010)

### **2.1.6 Camada de Acabamento**

A camada de acabamento é a última camada do sistema, formada pelas placas cerâmicas e pelas juntas de assentamento. É a camada que mais sofre por ação de intempéries por estar mais exposta pela variação de umidade e temperatura. Esta camada deve possuir propriedades que garantam seu desempenho, para suportar as variações dimensionais as quais estará submetida. (RIBEIRO, 2006)

### **2.2 Argamassas dosadas em obra**

As argamassas preparadas em obra possuem dosagens variáveis. São produzidas com a mistura de cimento, cal e areia, com a indicação do projetista. São bem utilizadas, pela grande facilidade de preparo, a espessura mínima recomendada é de 2 cm e consiste em assentar a placa cerâmica diretamente sobre o substrato. (ROSCOE, 2008)

De acordo com Pedro *et al.* (2002, p. 29 - 30), existem procedimentos corretos para realizar o assentamento da forma convencional:

O cimento deve ser misturado à argamassa de cal e areia já previamente preparada. Iniciar a colocação, assentando uma peça cerâmica junto a cada canto superior da parede. Sobre a régua em nível assentar uma peça cerâmica em cada extremidade da parede, aprumando as faces e as arestas verticais, tomando como referência as peças assentadas na parte superior da parede. Esticar uma linha faceando a aresta superior das peças cerâmicas e completar a fiada guiando-se pela linha. Na execução das demais fiadas, dispensar a régua e usar o mesmo procedimento, para o assentamento efetuar as seguintes operações: umedecer a superfície da parede; colocar uma porção de argamassa no verso, de modo a recobrir toda a peça cerâmica na espessura aproximada de 2 cm, formando uma pequena cavidade no centro; colocar a peça cerâmica em contato com a parede e pressioná-la uniformemente, para que o excesso de argamassa saia pelas bordas da peça; utilizar uma linha esticada na horizontal, para garantir o alinhamento e o nivelamento das arestas das peças cerâmicas, e prumo de bolha, para garantir o prumo da face de cada peça cerâmica.

### **2.3 Argamassas colante industrializada**

As argamassas colantes industrializadas também chamadas de argamassas adesivas industrializadas, são produtos vendidos em forma de pó em embalagens apropriadas. De acordo com a NBR 14081-1 (ABNT, 2012, p. 1) argamassa colante industrializada é classificada como:

Um produto industrial, no estado seco, composto de cimento Portland, agregados minerais e aditivos químicos, que, quando misturado com água, forma uma massa viscosa, plástica e aderente, empregada no assentamento de placas cerâmicas para revestimento.

Atualmente, as argamassas colantes industrializadas são as mais apropriadas e empregadas quando se trata na execução do RCF. Segundo Fiorito (2010), além dela ser viscosa, plástica e aderente, uma outra vantagem dessa argamassa é no assentamento, uma vez que, a aplicação de uma camada fina já é o suficiente, permitindo assim, uma redução de custos.

Segundo Pedro *et al.* (2002, p. 31), além de simplificar a técnica de colocação das placas cerâmicas, a utilização adequada da argamassa colante industrializada proporciona diversas vantagens, as principais são: “maior produtividade no assentamento, maior uniformização do serviço, facilidade de controle, menor consumo de material, maior possibilidade de adequação às necessidades de projeto, grande potencial de aderência”.

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1996, p. 4), para receber a argamassa colante, a superfície da base deve estar:

- a) Limpa, isenta de materiais estranhos, a exemplo de pó, óleos, tintas, etc., que possam impedir a boa aderência da argamassa colante;
- b) Sem trincas, não friável e, quando percutida, não deve apresentar som cavo, o qual indica haver problema de aderência à camada de regularização subjacente, ou desta ao chapisco, ou do chapisco à parede-suporte;
- c) Alinhada em todas as direções, de forma que tenha em toda a sua extensão um mesmo plano, já que a argamassa colante, em virtude de sua pequena espessura, não consegue corrigir grandes ondulações da base.

### 3 TIPOS DE JUNTAS

Junta é o espaço regular entre duas peças de materiais idênticos ou distintos. Deve-se dar uma atenção especial, pois sua função é absorver as tensões do sistema. Além disso, elas são essenciais por serem elementos determinantes da estabilidade dos revestimentos. Antes de iniciar a execução dos revestimentos, é necessário realizar um detalhamento, analisando os tipos de juntas que serão necessárias, o posicionamento, a largura e os materiais que a preencherão. (ROSCOE, 2008)

As juntas são classificadas em: juntas de assentamento, movimentação, estruturais, dessolidarização.

### 3.1 Juntas de assentamento

As juntas de assentamento, são espaços deixados entre as placas cerâmicas que compõem o revestimento. Elas são preenchidas com material flexível, chamado de argamassa de rejuntamento ou rejunte. A largura dessas juntas depende do tamanho da placa cerâmica.

Segundo a NBR 13753 (ABNT 1996, p. 7), ao executar o assentamento das placas cerâmicas devem-se manter juntas com largura suficiente para que haja perfeita infiltração da argamassa de rejuntamento, preenchendo assim, as seguintes funções:

- a) Compensar a variação de bitola das placas cerâmicas, facilitando o alinhamento;
- b) Atender a estética, harmonizando o tamanho das placas e as dimensões do pano a ser revestido com a largura das juntas;
- c) Oferecer relativo poder de acomodação às movimentações da base e das placas cerâmicas;
- d) Facilitar o perfeito preenchimento, garantindo completa vedação da junta
- e) Facilitar a troca de placas cerâmicas.

Segundo Campante e Baía (2003 *apud* Rhod 2011, p. 21), as juntas devem atender as seguintes exigências:

- a) Capacidade de absorver deformações: é a resistência às condições de uso e às condições ambientais;
- b) Impermeabilidade: está relacionada com a estanqueidade do revestimento cerâmico;
- c) Resistência à abrasão: para resistir a operações de limpeza;
- d) Durabilidade e resistência a fungos.

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1996, p. 5), a dimensão mínima para as juntas de assentamento para revestimentos externos:

A dimensão mínima das juntas de assentamento pode ser de 5 mm, desde que esta largura e a elasticidade do material de rejuntamento atendam, pelo menos, as deformações devidas à variação térmica a que está submetido o revestimento mais aquela devida à expansão por umidade das placas cerâmicas.

### 3.2 Juntas de movimentação

Segundo a BAUER (2010), juntas de movimentação é o espaço regular cuja a função é subdividir a superfície revestida com placas cerâmicas, permitindo o alívio de tensões

provocadas pela movimentação da base e do próprio revestimento devido às variações de temperatura e umidade ou por deformação lenta do concreto da estrutura. Bauer também afirma que as juntas de movimentação são mais largas do que as juntas de assentamento, uma vez que, elas proporcionam maior liberdade de movimentação do sistema.

Bauer ainda afirma que as juntas de movimentação devem ser aprofundadas até a superfície da alvenaria, preenchendo o espaço com materiais deformáveis específicos para essa finalidade e posteriormente vedados com selantes flexíveis também específico.

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1996, p. 5), para a execução de juntas de movimentação em fachadas “recomenda-se a execução de juntas horizontais de movimentação espaçadas no máximo a cada 3 m ou a cada pé-direito, na região de encunhamento da alvenaria. Recomenda-se a execução de juntas verticais de movimentação espaçadas no máximo a cada 6 m.”

### **3.3 Juntas estruturais**

Segundo a NBR 13753 (ABNT, 1996, p. 2), juntas estruturais é o “espaço regular cuja função é aliviar tensões provocadas pela movimentação da estrutura de concreto”.

Fiorito (2010) afirma que as juntas estruturais já são existentes na estrutura de concreto. Na mesma posição onde estiverem, elas devem ser respeitadas, com mesma largura, para todas as camadas que constituem o revestimento.

### **3.4 Juntas dessolidarização**

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1996), as juntas de dessolidarização é o espaço regular com função de separar cada plano, aliviando tensões provocadas pela movimentação da base ou do próprio revestimento. Elas devem ser previstas, em mudanças de planos (quinas internas e externas), no perímetro das áreas revestidas, no encontro com elemento estrutural (pilares e vigas), no encontro com outros tipos de revestimentos.

## **4 ETAPA DE EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO**

Na etapa de execução, é essencial seguir as orientações do projetista. A NBR 13755 (ABNT, 1996), afirma que a execução de revestimentos com placas cerâmicas deve ser iniciada após terem sido concluídas as etapas de canalização de água e esgoto adequadamente, caixas de passagem e instalação elétrica adequadamente embutidas, marcos e contramarcos

adequadamente fixados. Já o assentamento das placas cerâmicas, deve ser realizado após 14 dias da cura do emboço.

A NBR 13755 (ABNT, 1996, p. 3) ainda afirma que “antes do início da execução do revestimento, deve ser certificado se a quantidade de placas cerâmicas existentes na obra é suficiente, recomendando-se uma margem de sobra para cortes. ”

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1996), o revestimento cerâmico de fachada deve ser escolhido com o fim que se destina, e satisfazer tais condições: apropriados para ambientes externos de fachada, estar seco durante o assentamento, o tardoz deve estar isento de poeiras para adquirir uma boa aderência da argamassa colante que deve estar conforme a classificação indicada na embalagem. Esta norma ainda afirma que os agregados devem satisfazerem as condições da NBR 7211 e ter dimensão menor ou igual a 4,8 mm para argamassas de chapisco, menor ou igual a 2,4 mm para as argamassas utilizadas nas camadas de regularização e do emboço e menor a 0,30 mm para o rejuntamento das juntas de assentamento com largura maior que 5mm.

Para Rebelo (2010, p. 36), o método para aplicação da argamassa deve ser realizado da seguinte maneira:

*O método de aplicação da argamassa colante depende da área da placa cerâmica a ser assentada. Para peças cerâmicas com área igual ou menor do que 900 cm<sup>2</sup>, a aplicação da argamassa pode ser feita pelo método convencional, ou seja, a aplicação da argamassa é somente na parede, estando a peça cerâmica limpa e seca para o assentamento. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu tardoz e a argamassa. Para áreas maiores do que 900 cm<sup>2</sup>, a argamassa deve ser aplicada tanto na parede quanto na própria peça (método da dupla colagem). Os cordões formados nessas duas superfícies devem se cruzar em ângulo de 90°, e a cerâmica deve ser assentada de tal forma que os cordões estejam perpendiculares entre si. A recomendação que seja empregada a desempenadeira de dentes de 8 x 8 x 8 mm para revestimentos externos.*

## **5 PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA**

Patologias em revestimentos cerâmicos são problemas verificados em edificações, que fazem com que os revestimentos cerâmicos, no caso, a fachada, não cumpram as funções para as quais foram idealizadas. Na construção civil, é a área de conhecimento que se dedica ao estudo das irregularidades em edifícios, desde suas origens até as respectivas manifestações.

São diversas as razões que possibilitam a ocorrência de patologias em revestimentos cerâmicos de fachadas e a maioria desses problemas são originados nas fases de elaboração do projeto ou na execução do serviço.

Na elaboração do projeto, vale ressaltar que existem muitos projetistas desconhecedores de suas responsabilidades. É importante especificar as características do revestimento que será utilizado para o executor e orientá-lo sobre as peculiaridades das camadas de regularização, de fixação e acabamento. Os problemas relacionados a execução do serviço são atribuídos à falta de experiência profissional e conhecimento técnico. (RHOD, 2011)

As patologias em revestimentos cerâmicos de fachadas são resultados de uma combinação de fatores. Por exemplo, os descolamentos podem ser resultados de uma combinação de fatores relacionados, preenchimento inadequado das juntas, falta de argamassa de assentamento, não observância dos limites de tempo em aberto da argamassa, execução mal realizada, entre outros. (RHOD, 2011)

As patologias em RCFs podem estar atribuídas a diversos fatores. Lima (2003) destaca os principais:

- a) Problemas nas camadas anteriores ao revestimento, como imperfeições na base e nas camadas adjacentes, problemas ocorridos na estrutura da construção;
- b) Placas cerâmicas com defeitos de fábricas, podendo ser superficiais ou internas;
- c) Falta ou erro de especificação do revestimento cerâmico, como por exemplo, indicar para que tipo de ambiente o produto poderá ser recebido. Esse tipo de informação é importante, uma vez que, cada ambiente possui suas exigências e prioridades;
- d) Falta ou erro de especificação da argamassa colante e da argamassa de rejuntamento;
- e) Assentamento realizado com falhas. Ocorre principalmente devido a assentadores despreparados e sem treinamento;
- f) Juntas mal dimensionadas ou a falta delas;
- g) Limpeza incorreta no revestimento. Ocorre devido a aplicação de produtos químicos corrosivos;
- h) Tempo de maturação e o tempo em aberto da argamassa colante não são respeitados, provocando mudanças de comportamento da argamassa colante, o que prejudica a aderência da placa cerâmica na base do substrato.

## 5.1 Origem das patologias

Conhecer a origem das patologias é uma ferramenta muito importante para diagnosticar as causas das falhas destes revestimentos. Segundo Pedro *et al.* (2002, p. 58), elas podem ser classificadas em:

**a) Congênitas:** originadas na fase de projeto, em função da não observância das Normas Técnicas, ou de erros e omissões dos profissionais, que resultam em falhas no detalhamento e concepção inadequada dos revestimentos. São responsáveis por grande parte das avarias registradas em edificações.

**b) Construtivas:** relacionada à fase de execução da obra, resultante do emprego de mão-de-obra despreparada, produtos não certificados e ausência de metodologia para assentamento das peças, o que, segundo pesquisas mundiais, também são responsáveis por grande parte de das anomalias em edificações.

**c) Adquiridas:** ocorrem durante a vida útil dos revestimentos cerâmicos, sendo resultado da exposição ao meio em que se inserem, podendo ser naturais, decorrentes da agressividade do meio, ou decorrentes da ação humana, em função de manutenção inadequada ou realização de interferência incorreta nos revestimentos, danificando as camadas e desencadeando um processo patológico.

**d) Acidentais:** caracterizadas pela ocorrência de algum fenômeno atípico, resultado de uma solicitação incomum, como a ação da chuva com ventos de intensidade superior ao normal, recalques e, até mesmo incêndio.

## 5.2 Principais tipos de patologias

Os principais tipos de patologias que ocorrem em revestimentos cerâmicos de fachadas serão tratados a seguir. Eles são classificados em: destacamentos ou descolamentos, trincas, fissuras, gretamento, eflorescências, bolor, manchas d'água, fraturas, lascamento, esfolhamento, deterioração das juntas e superfície irregular.

### 5.2.1 Destacamentos ou deslocamentos

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento – Anfacer (2016)<sup>1</sup>, a patologia de descolamento de revestimentos compreende:

<sup>1</sup> <http://www.anfacer.org.br/>

(...) no desprendimento da camada de acabamento. As causas podem ser diversas e normalmente estão relacionadas com a interface de ruptura do sistema. Entende-se que este problema é uma patologia civil do sistema construtivo de revestimentos cerâmico, sendo este composto por: base, argamassa, placa cerâmica e rejunte. O fenômeno de descolamento de placas cerâmicas demonstra que a aderência das camadas não foi suficiente para suportar as deformações do conjunto.

De acordo com o Portal da Arquitetura, Engenharia e Construção – AECweb (2010)<sup>2</sup>, o destacamento das placas cerâmicas é a principal patologia no Sistema de RCFs e trata-se de uma patologia crítica, principalmente pelo risco de acidentes aos transeuntes, quanto pela desvalorização do empreendimento e pelo comprometimento das funções de proteção e estanqueidade do edifício. O portal ainda ressalta que a maioria dos casos de destacamento ocorrem por falhas no assentamento da placa cerâmica, ao erro de especificação da argamassa colante e sua mistura, o excesso de água, emboço com baixa resistência superficial, uso de rejunte rígido além de falta de juntas de movimentação ou posicionamento inadequado.

Pedro *et al.* (2002) destaca que os primeiros sinais que podem indicar um possível destacamento é a ocorrência de um som cavo (oco) nas placas cerâmicas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. O destacamento destas áreas pode ser de imediato ou não. Roscoe (2008) afirma que os casos mais comuns de destacamento geralmente ocorrem por volta de cinco anos após a conclusão da obra.

De acordo com a FIG. 3, uma extensa área na fachada, com destacamentos cerâmicos, comprometendo a estética, estanqueidade e, principalmente, a integridade física das pessoas.

A FIG. 4 apresenta o destacamento do revestimento cerâmico, devido a falhas no assentamento, ou seja, preenchimento incompleto no verso da placa.

<sup>2</sup> <https://www.aecweb.com.br/>

Figura 3 – Região extensa na fachada com destacamentos cerâmicos



Fonte: Roscoe (2008)

Figura 4 – Destacamento devido as falhas no assentamento



Fonte: Anfacer (2016)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.anfacer.org.br/> Acesso em: 02 out. 2017

### 5.2.2 Trincas, fissuras e gretamento

Esses tipos de patologias acontecem devido à perda de integridade da superfície da placa cerâmica, que pode ocorrer um defeito estético ou pode evoluir para um destacamento.

Segundo Barros (1997 *apud* Rhod 2011, p. 29):

*As trincas são rupturas que ocorrem no corpo da placa cerâmica, devido à ação de esforços que provocam a separação de suas partes e que apresentam aberturas maiores que 1 mm. Já a fissuração e o gretamento apresentam aberturas inferiores a 1 mm, presentes na superfície da placa. (FIG. 5)*

Segundo Campante e Baía (2003 *apud* Rhod 2011), as principais causas para os problemas de trincas, fissuras e gretamento:

a) Quando ocorre variação de temperatura e umidade, resulta em dilatação e retração das placas cerâmicas. Esses mecanismos, gera tensões internas que, se ultrapassarem o limite da resistência da placa, provocam trincas e fissuras. Já o gretamento ocorre quando essas tensões ultrapassam o limite de resistência da camada de esmalte.

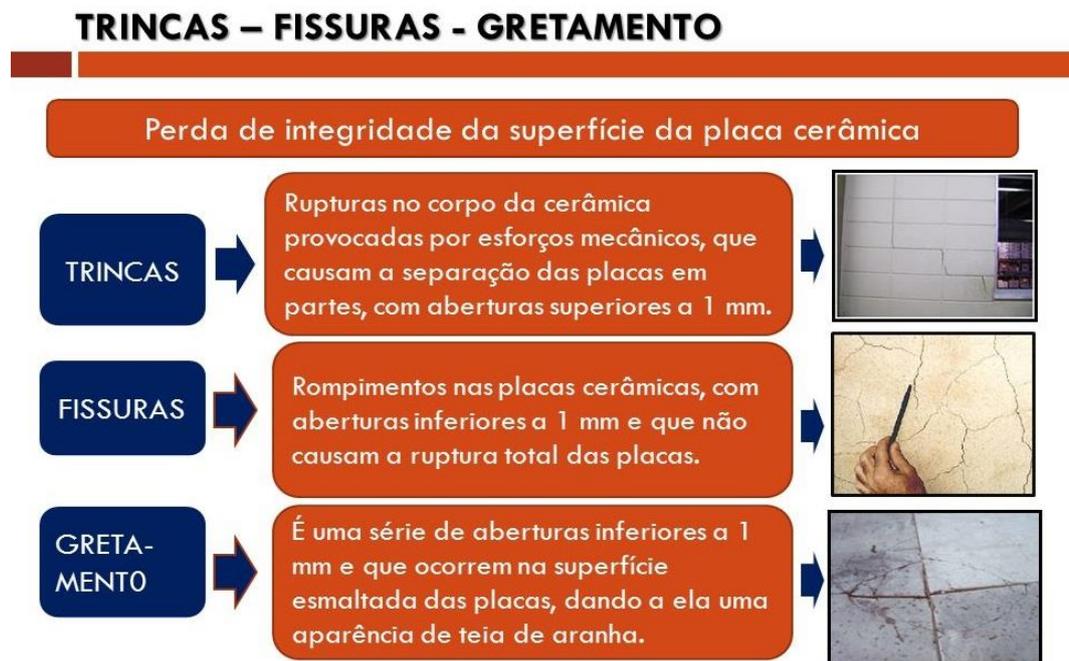
b) A deformação da estrutura do edifício pode criar tensões que são transmitidas para a alvenaria e posteriormente para os revestimentos, podendo originar em trincas, fissuras e gretamento, ou até mesmo o descolamento da placa;

c) A retração da argamassa de fixação pode deixar a superfície da placa convexa e tracionada, trazendo o aparecimento de trincas, fissuras e gretamento. Isso ocorre principalmente quando a argamassa é dosada na obra, causando retração excessiva pela perda da água de amassamento.

Para Roscoe (2008) trincas e fissuras também podem estar relacionadas a falta de cobertura da estrutura de concreto. O aço quando oxida gera um aumento de volume fazendo com que as tensões sejam transmitidas ao revestimento final.

Rhod (2011) ainda afirma que a presença de detalhes construtivos, como vergas e contravergas nas aberturas de janelas e portas, pingadeira nas janelas, platibandas e juntas de movimentações ajudam a dissipar as tensões que chegam aos revestimentos, diminuindo a chance de obter essas patologias.

Figura 5 – Trincas, fissuras e gretamento



Fonte: Slide Player<sup>4</sup>

### 5.2.3 Eflorescências

Segundo Pezzato (2010) eflorescências são manchas esbranquiçadas que aparecem nas juntas de assentamento. Esse tipo de patologia ocorre devido a presença de umidade na base principalmente em revestimento cerâmico não esmaltado e poroso. (FIG. 6)

Vale ressaltar que as placas cerâmicas possuem vazios em seu interior como pequenas cavidades, poros e microcanais, favorecendo a passagem da água pelo seu interior, no caso de revestimentos cerâmicos que não foram tomadas medidas preventivas quanto a impermeabilização. (FIORITO, 2010)

Pezzato (2010, p. 78) afirma que os “materiais utilizados, como o cimento, a areia e a própria cerâmica possuem sais solúveis que, na presença de água se dissolvem e se solubilizam, buscando um caminho até à superfície”. Esse caminho, geralmente se dá pelo rejunte. E quando são trazidos a superfície, apresentam-se com depósitos esbranquiçados.

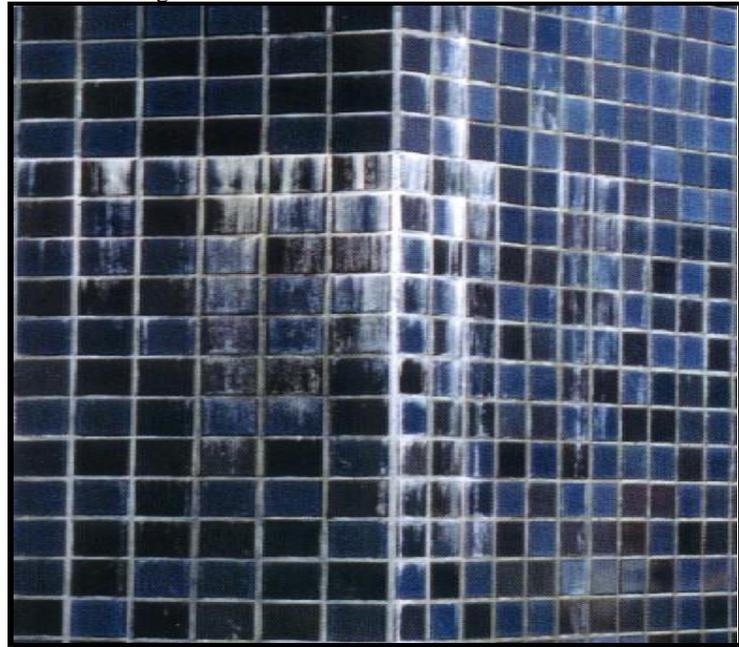
Segundo Barros (1997 *apud* Rhod 2011, p. 30), pode-se diminuir a incidência de ocorrência se forem tomadas algumas precauções, tais como:

- a) Reduzir do consumo de cimento Portland na argamassa de regularização, ou

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://slideplayer.com.br>> Acesso em: 05 out. 2017

- especificação de cimento com baixo teor de álcalis para produção dessas argamassas;
- b) Utilizar placas cerâmicas de qualidade garantida e isentas de umidade;
- c) Garantir o tempo necessário para secagem total das camadas que formam o revestimento cerâmico;
- d) Evitar o uso de ácido clorídrico na limpeza do revestimento logo após a execução das juntas entre componentes.

Figura 06 – Revestimento com eflorescências



Fonte: Rabelo (2010)

#### 5.2.4 Bolor

O bolor são fungos que se concentram, formando manchas escuras de tonalidades verde, preta e marrom na superfície dos revestimentos, resultando em alteração estética. (FIG. 07)

O aparecimento dessa patologia, geralmente, ocorre nos rejunte e são causadas por infiltração de água, geralmente em revestimentos não esmaltados e porosos, e em ambientes úmidos. (ROSCOE, 2008)

Segundo Barros (1997 *apud* Rhod 2008) existem medidas preventivas para essas patologias. No caso de banheiros e cozinhas, é interessante dimensionar corretamente as janelas para aumentar a ventilação do ambiente, porém, tem medidas que devem ser tomadas ainda na fase projeto. Para fachada, o ideal é escolher o revestimento apropriado, como o de baixa porosidade, sempre analisando as recomendações do fabricante.

Figura 07 - Revestimento com manchamentos (fungos)



Fonte: Roscoe (2008)

### 5.2.5 Manchas d'água

Segundo Quinteiro *et al.* (2010, p. 19), mancha d'água é a “ocorrência da alteração de tonalidade em revestimentos cerâmicos devido ao manchamento abaixo do esmalte e, mais especificamente, na camada de engobe. Este é um fator que tem afetado o desempenho estético das placas cerâmicas.” Segundo Quinteiro, algumas peculiaridades constadas sobre esse tema são:

- a) As manchas só são visíveis no caso do uso de esmaltes transparentes e engobes brancos, ocorrendo com maior frequência a partir das bordas;
- b) As manchas podem corresponder simplesmente a alterações de cinza em relação a tonalidade original ou apresentar padrões diferentes de coloração (azulados, avermelhados, esverdeados, etc);
- c) A ocorrência está sempre associada à presença excessiva de umidade no ambiente e ao acesso da água e seu alojamento na camada de engobe, sendo, portanto, mais frequente o seu aparecimento em ambientes úmidos (áreas externas, banheiros, cozinhas, etc);
- d) As manchas de placas arrancadas e trazidas ao laboratório, somem quando as peças são simplesmente secas em estufa ou requeimadas a 550 °C.

Para Quinteiro *et al.* (2010, p. 19), as manchas nos engobes podem ser causadas devido à:

- a) Presença de umidade no engobe. Esta alteração de tonalidade, consiste no escurecimento da superfície de uso das placas cerâmicas (acinzentamento), perceptível pelo olho humano.
- b) Migração de corantes orgânicos juntamente com a água (presentes em produtos de limpeza, tinturas de cabelo, etc), sendo este caso especialmente favorecido por rejuntamentos mal executados e na presença de recortes nas placas cerâmicas
- c) Cristalização de sais solúveis na camada de engobe, sendo estes transportados na forma de solução aquosa até o engobe.
- d) Proliferação de fungos dentro da camada de engobe, favorecida pela umidade presente e sendo as diferenças de tons explicadas pelas diferentes variedades de fungos.

### **5.2.6 Fraturas, lascamento e esfolhamento**

A fratura é causada através de um forte impacto ou existência de vazios de argamassa no verso da placa cerâmica, ocasionando uma fissura que atinge a peça até a sua espessura. O lascamento são pequenos pedaços estilhados ao longo de superfície em determinados pontos. O esfolhamento é como uma descamação na superfície da placa cerâmica causados por porções de massas da peça que são deslocadas paralelas ao plano que comprometem tanto os aspectos estéticos quanto aspectos funcionais. (PEZZATO, 2010)

“O lascamento e o esfolhamento geralmente são defeitos originados no processo de fabricação, devido a utilização de material de baixa qualidade. O lascamento é mais comum em revestimentos esmaltados e o esfolhamento pode ser um problema na prensagem”. (PEZZATO, 2010, p. 76)

Pezzato (2010, p. 76) conclui que:

O revestimento cerâmico é um material que possui baixa elasticidade. As peças com menor absorção de água e maior espessura são as que apresentam maior resistência ao impacto e, conseqüentemente, as mais indicadas para ambientes sujeitos aos impactos constantes. O uso de juntas de assentamento largas e rejunte com propriedades elásticas ajudam na prevenção destes tipos de patologia.

### **5.2.7 Deterioração de juntas**

Essa patologia está ligada aos problemas relacionados as argamassas que preenchem as juntas de assentamento e de movimentação. A perda de estanqueidade das juntas pode ter início após procedimentos de limpeza incorretos, ataques de agentes atmosféricos, envelhecimento do material constituinte, aplicação preenchida apenas superficialmente formando uma capa de

espessura frágil, que, somados a solicitações mecânicas devido a movimentos estruturais, provocam a deterioração do rejunte, o aparecimento de trincas, que, por sua vez, podem causar outras patologias como descolamentos e eflorescências. (REBELO, 2010)

Roscoe (2010) afirma que essa patologia pode comprometer o desempenho de todo o sistema de RCFs, uma vez que, as juntas são as responsáveis pela estanqueidade do revestimento. (FIG. 08)

Figura 08 – Deterioração das juntas



Fonte: Rebelo (2010)

### ***5.2.8 Superfície irregular***

São diferenças de níveis ocorridos pela falta de nivelamento das peças cerâmicas. Essa falta de nivelamento pode acarretar em desgaste irregular no esmalte, fazendo com que a superfície fique mais sujeita ao impacto mecânico e resulte em lascamentos. Essa patologia ocorre devido à deficiência do assentamento como batidas desiguais, desníveis e quando o empenamento da placa cerâmica ultrapassa o valor exigido pela norma. (PEZZATO, 2010)

## 6 CONCLUSÃO

Após a abordagem, pode-se concluir que o surgimento de patologias não está relacionado a uma causa única, e sim o somatório de diversos fatores.

Por ser uma camada que está exposta a fenômenos naturais variáveis (chuvas, maresias, altas e baixas temperaturas), os revestimentos cerâmicos de fachadas sofrem com problemas durante a sua vida útil, portanto, é necessário realizar uma execução bem cautelosa, principalmente das juntas, visto que estas possuem a função de aumentar a capacidade de absorção das tensões e deformações que ocorrem na estrutura, evitando manutenções futuras.

O destacamento é a patologia mais encontrada e a mais preocupante nos revestimentos cerâmicos de fachadas, comprometendo a estética, a estanqueidade e, principalmente a integridade física das pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755**. Revestimentos de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com a utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081-1**. Argamassa colante industrializada para assentamento de placas. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200**. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA. **Patologia: descolamento de revestimento**. Informe técnico, 2016. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/>> . Acesso em: 29 set. 2017

BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. **Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: diretrizes básicas**. Notas de aula. São Paulo: USP, 2001 *apud* RHOD, B. A. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos: análise da frequência de ocorrência em áreas internas de edifícios em uso em Porto Alegre**. 2011. 69 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CAMPANTE, E. F.; BAÍA, L. L. M. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003 *apud* RHOD, B. A. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos: análise da frequência de ocorrência em áreas internas de edifícios em uso em Porto Alegre**. 2011. 69 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FIORITO, A. J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução**. 2. ed. São Paulo: PINI, 2010. 231p.

LIMA, L. C. **Elaboração de um software para especificação de sistema revestimento cerâmico**. 2003. 78 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

MEDEIROS, S. J.; SABBATINI, H. F. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. 1999. 32 f. Boletim Técnico - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

O PORTAL DA ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. **Destacamento das placas é a principal patologia dos revestimentos cerâmicos**. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2017

PEDRO, G. E *et al.* **Patologia em revestimento cerâmico de fachada**. 2002. 114 f. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia e Avaliações e Perícias) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Belo Horizonte, 2002.

PEZZATO, M. L. **Patologias no sistema revestimento cerâmico: um estudo de casos em fachadas**. 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola da Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

QUINTEIRO, E. *et al.* **Manchamento do engobe em placas cerâmicas esmaltadas para revestimento – Parte 1: Mancha d’água**. 2010. 5 f. Centro Cerâmico do Brasil, 2010.

REBELO, R. C. **Projeto e execução de revestimento cerâmico – interno**. 2010. 55 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

RHOD, B. A. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos: análise da frequência de ocorrência em áreas internas de edifícios em uso em Porto Alegre**. 2011. 69 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RIBEIRO, A. F. **Especificação de juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifício: levantamento do estado da arte**. 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROSCOE, T. M. **Patologias em revestimentos cerâmicos de fachada**. 2008. 81 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SABBATINI, H. F; CAMPANTE, F, E. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada**. 2001. 16 f. Boletim Técnico - Escola Politécnica, Universidade São Paulo, São Paulo, 2001.

SOUZA, D. R; TEMAKI, R. M. **Gestão de materiais de construção**. 1. ed. São Paulo: Tula Melo, 2005. 136 p.