

ANÁLISE DOS AGENTES DE DEGRADAÇÃO NO DESCOLAMENTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Hildegard Elias Barbosa Barros¹
hildegardebbarros@gmail.com.br

Diego Silva Ferreira²
diegof.engenheiro@gmail.com

Amanda Fernandes Pereira da Silva³
amandafeernandes09@gmail.com

Jeciane do Nascimento Sousa⁴
jecianesousa20@gmail.com

ÁREA: PATOLOGIA

Resumo

Os revestimentos cerâmicos de fachadas são os elementos do edifício que auxiliam na proteção contra os agentes externos de degradação. Ao longo do tempo, se não forem observadas as devidas manutenções, os mesmos estão propícios ao surgimento de anomalias. Estas poderão comprometer o desempenho e vida útil para qual a edificação foi projetada, além de causar transtornos e desconfortos aos usuários. Neste contexto, este estudo consistiu em analisar os diferentes agentes de degradação no descolamento de revestimentos cerâmicos nas fachadas de um edifício residencial, localizado em Teresina- PI. Foram propostos dois tipos de classes de exposição em serviço: classes de exposição geral, que incluem os agentes que atuam ao nível da região ou à escala urbana (temperatura, precipitação, insolação, entre outros) e classes de exposição local que incluem os agentes que atuam na proximidade da fachada (tipo de uso, existência de vegetação, entre outros). Assim, considerando os resultados obtidos por meio da análise destas classes de exposições constatou-se que as fachadas que possuem os maiores índices de deslocamentos são a Oeste seguida da Leste. A causa desta manifestação patológica está associada às características climáticas da região, as deficiências do método construtivo e das características dos materiais empregados nas mesmas.

Palavras-chave: Revestimento cerâmico
Fachadas
Desplacamento

¹Graduando em Engenharia Civil, Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia Civil, Teresina- PI

² Engenheiro Civil, Mestrando em Engenharia de Materiais, IFPI, Teresina- PI

³ Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia Civil, Teresina- PI

⁴ Tec. Edificações; Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário Euro Americano, Brasília-DF

ANÁLISIS DE LOS AGENTES DE DEGRADACIÓN EN EL DESCOLLO DE REVESTIMIENTOS CERÁMICOS

Hildegard Elias Barbosa Barros⁴

hildegardebbarros@gmail.com.br

Diego Silva Ferreira⁵

diegof.engenheiro@gmail.com

Amanda Fernandes Pereira da Silva⁶

amandafeernandes09@gmail.com

Jeciane do Nascimento Sousa⁴

jecianesousa20@gmail.com

AREA: PATOLOGÍA

Resumen

Los revestimientos cerámicos de fachadas son los elementos del edificio que auxilian en la protección contra los agentes externos de degradación. A lo largo del tiempo, si no se observan los debidos mantenimientos, los mismos están propicios al surgimiento de anomalías. Estas pueden comprometer el rendimiento y la vida útil para la construcción de la edificación, además de causar trastornos y molestias a los usuarios. En este contexto, este estudio consistió en analizar los diferentes agentes de degradación en el desprendimiento de revestimientos cerámicos en las fachadas de un edificio residencial, localizado en Teresina-PI. Se han propuesto dos tipos de clases de exposición en servicio: clases de exposición general, que incluyen los agentes que actúan a nivel de la región oa escala urbana (temperatura, precipitación, insolación, entre otros) y clases de exposición local que incluyen los agentes que que actúan en la proximidad de la fachada (tipo de uso, existencia de vegetación, entre otros). Así, considerando los resultados obtenidos por medio del análisis de estas clases de exposiciones se constató que las fachadas que poseen los mayores índices de desplazamientos son el Oeste seguida del Este. La causa de esta manifestación patológica está asociada a las características climáticas de la región, las deficiencias del método constructivo y de las características de los materiales empleados en las mismas.

Palabras clave: Revestimiento cerámico

Fachadas

Desplazamiento

⁴Graduando em Engenharia Civil, Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia Civil, Teresina- PI

⁵ Engenheiro Civil, Mestrando em Engenharia de Materiais, IFPI, Teresina- PI

⁶ Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia Civil, Teresina- PI

⁴ Tec. Edificações; Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário Euro Americano, Brasília-DF

1. Introdução

A intensa utilização do revestimento cerâmico aderido em edifícios residenciais, comerciais e industriais é uma realidade entre as maiores construtoras brasileiras. Algumas características que são levadas em conta é que o material mantém o status de bom, bonito e relativamente barato. Tais vantagens explicam a utilização em larga escala desse revestimento, que por suas características higrotérmicas tem sido utilizado nos ambientes residenciais e comerciais das construções modernas e em fachadas de edifícios, além de serem utilizados também em ambientes industriais.

O Brasil possui clima predominantemente tropical e chuvoso tornando favorável o uso de revestimento cerâmico nas fachadas (RCF), tanto pelo aspecto do desempenho como pela durabilidade. Em regiões litorâneas, por exemplo, é quase uma unanimidade para o mercado consumidor a utilização deste material, associando-o ao próprio padrão de qualidade da construção.

As grandes vantagens em se utilizar os revestimentos cerâmicos consiste basicamente na versatilidade e durabilidade do material em relação aos demais revestimentos tradicionais.

Contudo, assim como todo material tem desvantagens, com o revestimento cerâmico não é diferente, pois o mesmo poderá apresenta falhas comprometendo não só o desconforto do usuário, mas também o desempenho, durabilidade e vida útil da edificação. Neste contexto, desempenho pode ser entendido como as condições mínimas de habitabilidade necessárias para que um indivíduo possa utilizar a edificação por um período estimado de tempo (Revista Técnico- Científica do Crea- PR).

Já durabilidade segundo a norma ISO 13823 (2008), é a capacidade de uma estrutura desempenhar suas funções ao longo do tempo sob as condições de uso e manutenção designados. Este conceito está estritamente relacionado ao conceito de vida útil, uma vez que correlaciona à capacidade resistente dos materiais com as condições de exposição ou utilização impostas durante a vida útil da edificação.

Desta forma, como a fachada é o primeiro aspecto observado em um edifício, é necessário que os materiais sejam escolhidos de modo a atender de forma satisfatória tanto os aspectos estéticos quanto aos mencionados anteriormente.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo disseminar os conhecimentos a respeito dos materiais utilizados e das patologias que podem ocorrer neste tipo de fachada caso as técnicas recomendadas não sejam aplicadas.

Numa visão mais ampla, auxiliar os profissionais da área e a comunidade a prevenir, fornecendo informações sobre os procedimentos e auxilia-los a reconhecer e tratar a patologia de maior incidência em uma edificação em Teresina- PI. Como consequência destes objetivos pode-se incluir a diminuição de resíduos gerados pelas manutenções e os grandes prejuízos causados quando essa patologia surge.

2. Função de interação revestimento cerâmico/edifício

Considera que o RCF deve ter várias funções que com o edifício, podem ser resumidas em (CAMPANTE, 2001):

Proteção dos elementos de vedação dos edifícios;

- Auxílio às vedações no cumprimento de suas funções, tais como, isolamento térmico e acústico, estanqueidade à água e aos gases, dentre outras;

- Regularização da superfície dos elementos de vedação e;
- Servir como acabamento final, cumprindo funções estéticas, de valorização econômica e as relacionadas como o uso do edifício.

Segundo a NBR 13755 (ABNT, 1999) revestimento externo é o conjunto formado por camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassas e revestimento final.

3. Destacamentos ou descolamentos

Esse tipo de patologia ocorre quando há a falha na junção entre placas cerâmica e argamassa de assentamento ou argamassa de assentamento com o substrato, geralmente gerado por tensões que ultrapassam o limite de resistência desses materiais. Este problema é caracterizado pelo destacamento de porções do revestimento, pontuais ou generalizados.

Segundo Roscoe (2008) “as situações mais comuns de descolamento costumam ocorrer por volta de cinco anos de conclusão da obra. A ocorrência cíclica das solicitações somada às perdas naturais de aderência dos materiais de fixação, em situações de subdimensionamento do sistema, caracterizam falhas que costumam resultar em problemas de quedas”. Em alguns casos pode não haver a queda dos componentes devido ao rejunte que dá sustentação entre as peças, porém quando há a percussão desses locais com martelo pode-se ouvir um som oco, sinal de que há vazios entre as camadas.

Sabbatini (2001) faz uma observação: “o destacamento acontece depois de passado o primeiro ano de ocupação do edifício e parece ocorrer, com maior frequência, nos primeiros e últimos pavimentos, provavelmente em função do maior nível de solicitação que essas regiões estão sujeitas”. Podem-se acrescentar locais de maiores deslocamentos estruturais, regiões em balanço e fachadas com maior incidência de sol, devidos a choques térmicos.

Conforme descrito por Campante (2001) para um estudo efetivo dos destacamentos de RCFs a natureza dos destacamentos pode ser compreendida como a causa para a ocorrência do defeito. Muitos profissionais terminam sua análise nesse ponto, porém para saber a origem real do problema, ou seja, porque há a existência de uma patologia desta natureza, tem de haver uma investigação mais profunda do problema.

Na análise do defeito Cheong (1992) enumera causas distintas:

1. Falha na aderência entre a placa cerâmica e a argamassa de fixação;
2. Falha de aderência entre argamassa de fixação e substrato;
3. Falha nas camadas do substrato .

A estas Campante (2001) acrescenta a ocorrência de estufamentos na superfície visível do RCF devido à falha de preenchimento do reboco.

A origem dos destacamentos segundo Sabbatini (2001) tem como principais fatores: a deformação ocorrida nas bases (alvenaria/estrutura) devido à acomodação após ocupação, à fluência da estrutura de concreto, às variações higrótérmicas, a falta de juntas de controle, o mau dimensionamento dessas, a inadequação das argamassas de emboço, assentamento e rejunte e a preparação deficiente da base.

Campante (2001) cita CHEW (1992) e completa análise com outros fatores importantes para a origem dos problemas de destacamento como:

- Materiais: retração, movimentos térmicos e causados por umidade, deformações estruturais e de fundações, reações álcali agregados e existência de falhas na camada de assentamento.
- Meio ambiente: movimentos térmicos cíclicos, ciclo molhagem-secagem, chuvas ácidas, poluição e raios ultravioletas.
- Construção: sequência de trabalho, falhas na mistura das argamassas, cura inadequada, falhas na preparação da superfície, acesso.
- Projeto: seleção de material, mau projeto, especificação de trabalho, polímeros, tipo de mistura.

Na etapa de construção é muito importante acrescentar que há muita mão-deobra despreparada no mercado da construção civil no Brasil. Há falta de qualificação e treinamento dos profissionais e isso representa uma origem evidente no problema dos destacamentos.

Campante (2001) ainda adverte que um fator importante tem que ser considerado na origem deste tipo de patologia que são as sucessivas quebras de ligação mecânica entre as diversas camadas do RCF, pode representar a principal origem dos destacamentos no Brasil.

O autor cita Sabbatini (1998) que dividem os movimentos incidentes no RCF em quatro classes:

4. Movimentações devido a carregamentos permanentes do próprio RCF.
5. Movimentos devido a carregamentos variáveis sobre o RCF: ação do vento e abalos sísmicos e movimentações devido à temperatura.
6. Movimento devido à ação de umidade: Causada por retração na secagem, mudanças volumétricas provocadas pelas saídas e entradas de água dos elementos cimentícios e expansão por umidade .
7. Movimentações devido à deformação estrutural:
 - a. Elásticas: provocadas nas primeiras idades pela ação do peso próprio e sobrecargas permanentes.
 - b. Plásticas:
 - i. Fluências das estruturas: deformação lenta ao longo do tempo.
 - ii. Recalques devido a acomodação das fundações.

É importante salientar que os destacamentos, na maioria das ocorrências, são ocasionados pela suplantação dos vários movimentos descritos.

4. Referencial Técnico

Com o intuito de facilitar a compreensão a cerca das causas que favorecem o surgimento da patologia de deslocamento, é apresentado adiante os principais agentes atuantes que apontam a origem da patologia e suas principais características. Ressalta-se que as fachadas Oeste e Leste são as mais vulneráveis a esse tipo de anomalia, fato este que se explica pelas variações bruscas de temperatura ao longo do dia, que acabam provocando movimentações na interface do material. Assim, uma vez conhecendo o agente causador de tais patologias, facilmente constata-se a apropriada solução.

Sabendo que os descolamentos são indicados pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante, quando as tensões surgidas no local ultrapassam a capacidade resistente de aderência das ligações (SILVA, 2014), existem vários agentes que ainda propiciam tal fato e estes são classificados dependendo de sua atuação. É importante ressaltar que neste trabalho atentou-se a apenas dois tipos de classe

de exposição em serviço: classe de exposição geral, que incluem os agentes que atuam ao nível da região ou à escala urbana (temperatura, precipitação, insolação, entre outros) e classes de exposição local que incluem os agentes que atuam na proximidade da fachada (tipo de uso, existência de vegetação, entre outros).

a) Agentes atuando no nível da região ou à escala urbana

a1) Agentes físicos:

Certas tensões e movimentações diferenciais são provocadas seja por variações térmicas, ou variação de umidade relativa do ar atuando na argamassa endurecida ou por dilatações higroscópicas dos elementos cerâmicos, favorecendo o aparecimento de deformações e estas provocam deficiências de aderência entre os materiais e, conseqüentemente, o aparecimento do descolamento cerâmico (BAUER et al, 2012).

É importante que o tipo de cola especificada para cada tipo de revestimento seja escolhida levando em conta a combinação do fator temperatura em condições reais de exposição das peças, a variação da espessura decorrente do processo construtivo, a cor e como ela se comporta na questão de absorção, já que é ela que irá receber, resistir e distribuir as tensões, pois isso é primordial para a durabilidade do sistema de revestimento cerâmico de fachada externa (RÊGO, 2012).

As condições da região na qual as placas cerâmicas vão estar expostas influenciam na caracterização no tipo de tensão que irá ser originada. Por exemplo, a dilatação da base de assentamento da peça fazendo com as juntas se abram, a tensão que ocorre é a de tração.

Simultaneamente também surge a de cisalhamento entre o tardo das peças e a argamassa colante que se for maior que a resistência de aderência da argamassa, a peça se desprende. Enquanto, quando há o encurtamento da base acontecendo o impedimento do movimento das peças, é o descolamento manifestado graças à tensão de compressão no revestimento (FIORITO, 2010).

b) Atuando na proximidade da fachada

b1) Agentes biológicos:

Conforme as condições climáticas, os agentes biológicos manifestam-se na superfície do próprio revestimento ou nas suas juntas com grande variabilidade. Inicialmente o primeiro impacto da aparição desses agentes é a qualidade estética que é comprometida a tal ponto a causar desconforto nos usuários. E podem, também, alterar as propriedades dos materiais envolvidos no sistema de revestimento cerâmico. Até a poluição atmosférica juntamente com a ação da água podem provocar a degradação do revestimento com mesmo nível de gravidade (MAGALHÃES, 2005).

Uma argamassa de rejunte altamente porosa e sem adição de agentes resistentes a esses microrganismos, pela presença de fissuras, falta de manutenção em juntas ou outros defeitos da fachada, permitem a proliferação de fungos e vegetações parasitas. Prejudicam a ligação e para se desenvolverem buscam espaço entre as interfaces do sistema de revestimento podendo ocasionar a sua queda (CICHINELLI, 2006).

5. Estudo de caso

Esse trabalho configura-se como sendo uma análise dos diferentes agentes de degradação no descolamento do sistema de revestimento cerâmico de fachada externa de um edifício residencial, localizado em Teresina-PI, procurando-se por alternativas úteis que venham a solucionar o problema e o mais, servir como embasamento para pesquisas futuras, já que esta patologia concebe grande desconforto psicológico aos usuários e, principalmente, reduz a capacidade útil da estrutura.

Tomando como consulta o referencial teórico explanado anteriormente, pôde-se verificar que as fachadas direcionadas ao Oeste e ao Leste foram as mais atingidas pela patologia de deslocamento devido à alta exposição solar e, conseqüentemente, à ação da chuva dirigida em períodos chuvosos propiciando, assim, que as peças cerâmicas sofram com a variação climática da região. Observou-se a deficiência do método construtivo por não utilizar uma argamassa colante resistente o suficiente a esta variação de temperatura acarretando o emprego de um material inapropriado para uso nessas condições e a má execução do serviço de aplicação do revestimento cerâmico.

6. Metodologia de Estudo

O presente artigo consiste em um estudo de caso de um edifício localizado na cidade de Teresina- PI. Para esse estudo foram realizadas visitas in-loco para detectar a principal causa do deslocamento cerâmico.

Em conversa com o mestre de obras, responsável pela execução do reparo, foi confirmado a falta da capacitação da mão de obra na época em que estava sendo feito o serviço de acabamento, pois parte da fachada, que estava insenta da patologia, necessitou que fosse retirada com martelo.

Outra causa para o surgimento desse tipo de patologia foi a negligência da correta especificação da argamassa a ser usada no acentamento do revestimento cerâmico, pois para a mesma, foi especificada ACII na época que foi colocada, para baratear o custo final da obra.

Um fato importante a ser mencionado é que a fachada nunca passou por um processo de manutenção.

Não foi possível ter acesso aos laudos de ensaios de arrancamento – o teste de arrancamento é um ensaio realizado segundo o método prescrito na norma NBR 13528:1995.

Todas as fachadas do edifício apresentam a patologia, mas as que estão em direção Oeste e Leste apresentam em maior intensidade devido a sua maior exposição solar e sofrer com a ação da chuva em períodos chuvosos gerando uma agressividade elevada. E como a argamassa usada é incorreta para esse caso, sua resistência é menor promovendo assim, alterações bem mais visíveis nessas fachadas. É importante esclarecer que Teresina é uma capital relativamente quente chegando a atingir cerca de 40°C.

Para solucionar o problema foi preciso realizar a remoção de todas as peças cerâmicas de todo o prédio. Segundo o responsável, o reboco estava insento da patologia e não foi necessário removê-lo. Decidiu-se utilizar a ACIII que é bem mais resistente e apropriado para uso já que deve-se levar em conta a variação de temperatura na qual a estrutura está submetida e substituir o revestimento anterior por outro revestimento cerâmico na cor bege.

7. Resultados

Pelas informações obtidas com o responsável pelo o reparo do edifício em estudo pôde-se constatar algumas conclusões que propiciaram a aparição da patologia de deslocamento.

- Falhas na escolha do material e suas especificidades
- Mão de obra não especializada
- Problema no assentamento das peças durante a execução devido a utilização de argamassa inapropriada
- Falhas de projeto
- Falta de manutenção
- Falhas de análise, concepção e serviço

Com a solução adotada citada anteriormente, averigou-se um maior desempenho e qualidade do sistema de revestimento cerâmico pela escolha da argamassa ACIII que é bem mais aderente do que a ACI e ACII e a mais indicada para esse tipo de caso que envolve um risco de problemas bem maiores caso se escolha uma argamassa errada.



Figura 1: Fachada 1
Fonte: Autor, 2017



Figura 2: Fachada 1
Fonte: Autor, 2017



Figura 3: Fachada 1
Fonte: Autor, 2017



Figura 4: Fachada 1
Fonte: Autor, 2017

8. Conclusão

O sistema de fachada é uma área crítica, pois as variedades de fenômenos naturais (temperatura, vento, maresia, chuva, radiação solar, etc.) que estão agindo diretamente sobre o revestimento devem ser consideradas. As várias condições de exposição climáticas de um edifício refletem na manutenção e vida útil do empreendimento.

A vida útil da edificação irá depender dos cuidados que serão tomados na fase de execução. Não menos importante estão os cuidados a serem tomados nas fases de manutenção e projeto.

É importante salientar que o sistema de revestimento cerâmico é composto por vários elementos que se relacionam de maneira dinâmica e constante, não podendo ser tratada de forma isolada e estática. Deve-se dar especial atenção ao dimensionamento das juntas de acordo com as normas brasileiras vigentes do setor e com as especificações de fábrica das placas cerâmicas, pois a função das juntas é absorver as tensões do sistema, garantindo sua estabilidade.

Os sistemas construtivos modernos e suas características favorecem o aparecimento de patologias nas edificações devido a busca pelo menor tempo e a máxima economia na execução dos serviços. Um dos fatores que contribuíram para o surgimento do deslocamento foi a má qualidade da mão de obra, falha nas especificações dos materiais e deficiência de projeto.

O acúmulo de erros durante a execução do revestimento cerâmico gerou o colapso total do revestimento usado na fachada, gerando dezenas de metros cúbicos de resíduos de construção civil.

9. Agradecimentos

Ao Centro Universitário Santo Agostinho e ao Centro Universitário Euro Americano, pelo apoio à pesquisa.

10. Bibliografia

- (1) http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24061/1/2017_MayaraJordanaBarrosOliveiraSantos.pdf
- (2) SILVA, M. N. B. Avaliação Quantitativa da Degradação e Vida útil de Revestimentos de Fachada - Aplicação ao Caso de Brasília. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, 2014.
- (3) BAUER, E.; KRAUS, E.; SILVA, M. N. B. Patologia e deterioração das fachadas de edifícios em Brasília – estudo da quantificação de danos. 4º Congreso de patología y rehabilitación de edificios – PATORREB, 2012.
- (4) RÊGO, S. R. Mecanismos de adesão em sistemas cerâmicos aderidos sujeitos à variações térmicas cíclicas. Tese de doutorado, João Pessoa-PB, 2012.
- (5) FIORITO, A. J. S. I. Manual de Argamassas e Revestimentos: estudos e Procedimentos de Execução. 2. ed. São Paulo, Pini, 2010.
- (6) MAGALHÃES, A. Revestimentos de Paredes em Edifícios Antigos. Patologia de Rebocos Antigos, LNEC, Lisboa, pp. 69-85, 2005.
- (7) CICHINELLI, G. Patologias Cerâmicas. Revista Técnica, v. 116, 2006.
- (8) SABBATINI, F.H.; BARROS, M. M. S. B. Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: diretrizes básicas. 2001. Revisão do relatório técnico, SABBATINI, F.H.; BARROS, M. M. S. B. Recomendações para a produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação e em alvenaria - Escola Politécnica USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, R6-06/90 – EP/ENCOL-6, São Paulo, 1990.
- (9) ROSCOE, Márcia Taveira. Patologias em revestimento cerâmico de fachada. 2008. Monografia para especialização em Construção – Escola de engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.
- (10) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 13755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante: especificação. Rio de Janeiro, 1999.