

Manifestações Patológicas em Fachadas: Comparativo entre Edificações Litorâneas e Não Litorâneas

Francisco D. C. FLORÊNCIO^{a*}, Núbia A. S. NOGUEIRA^a, Manoel L. QUEIROZ NETO^a

^aUniversidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, RN, Brasil

*e-mail: djayltonrn@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre as patologias que acometem os revestimentos cerâmicos de fachadas, seguida de uma análise de alguns estudos de casos sobre tais patologias. Pretende-se estudar e descrever as principais patologias em revestimento cerâmico de fachadas, os principais fatores e agentes causadores dessas patologias. A análise dos estudos de casos visa estabelecer uma possível correlação dessas patologias com a localização geográfica da execução da obra. Nesse contexto, a análise foi feita com base em dois grandes grupos, obras executadas nas regiões litorâneas e não litorâneas. O estudo evidenciou que muitas das patologias são replicadas independentemente da região de execução da obra, e uma possível razão para essa ocorrência deve-se as falhas de projeto e execução das edificações, que são bastante similares. Essas poderiam ser evitadas se todas as fases do processo de assentamento do revestimento cerâmico fossem corretamente empregadas de acordo com a normalização.

Palavras-chave: revestimento cerâmico, fachadas, patologias em revestimentos.

1. Introdução

De acordo com Campante e Baia¹, a patologia dá-se quando parte do edifício, em algum momento de sua vida útil, deixa de apresentar desempenho previsto. As patologias nos revestimentos cerâmicos podem ter origem na fase de projeto – quando são escolhidas matérias primas incompatíveis com as condições de uso, ou quando os projetistas desconsideram as interações do revestimento com outras partes do edifício (esquadrias, por exemplo); na fase de execução – quando os assentadores não dominam a tecnologia de execução, ou quando os responsáveis pela obra não controlam corretamente o processo e a produção.

O conhecimento adquirido ao longo dos anos com a utilização de argamassas colantes motivou a elaboração de normas; a Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das Normas Brasileiras (NBR), regulamentou as seguintes normalizações: Revestimentos de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante (NBR 13.755/96); procedimento, para especificação e ensaios de placas cerâmicas (NBR 13.818/97), e especificações para argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas (NBR 14.081/98). Essas normas reduziram os problemas relacionados a revestimentos, mas eles ainda continuam acometendo as edificações²⁻⁴.

De acordo com Campante e Baia¹ as patologias são evidenciadas por alguns sinais que, embora muitas vezes apareçam em alguns componentes, podem ter origem em outros elementos de revestimento.

As consequências das patologias nas edificações são várias, e geralmente malélicas, e essas podem acometer os elementos estruturais e/ou os elementos construtivos. Nesse contexto, pode-se citar as fissuras, rachaduras, destacamento de revestimentos, eflorescência, gretamento,

corrosão de armaduras, infiltrações, entre outros; essas patologias comprometem a edificação em diferentes proporções, podendo ser um problema superficial ou até mesmo estrutural, de forma que cause risco a vida útil do patrimônio e principalmente as vidas humanas que ali transitam ou residem.

Neste trabalho serão abordadas as principais patologias que acometem os revestimentos cerâmicos de fachadas, seus principais fatores e agentes causadores, como também será feita uma análise dos estudos de casos que visam estabelecer uma possível correlação dessas patologias com a localização geográfica da execução da obra. Serão observadas as possíveis origens dessas patologias e indicadas algumas medidas mitigadoras para essas patologias.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva, que foi fundamentada através de uma análise revisional da literatura, e cujos resultados estão baseados na descrição de patologias estudadas em alguns trabalhos científicos, especificamente estudos de casos, visando estabelecer uma correlação entre os tipos de patologias que acometem os revestimentos de fachada com a localização geográfica da região de execução da obra, considerando duas regiões: litorânea e não litorânea.

3. Discursão Teórica

O Revestimento cerâmico, segundo a Norma Brasileira - NBR 13.816/1997⁵, é o conjunto formado pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte, conforme ilustra a (Figura 1), essa norma

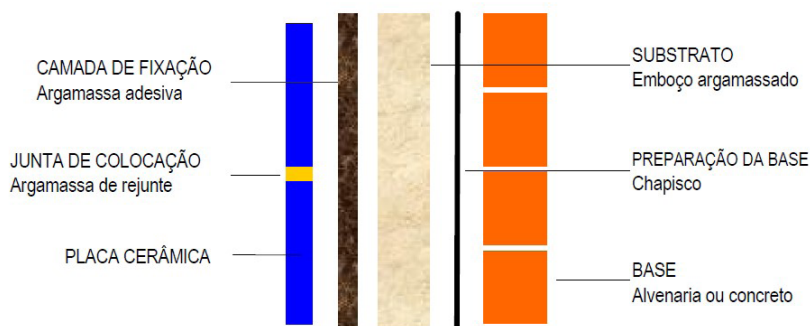


Figura 1. Sistema de revestimento cerâmico (SRC). Fonte: Adaptado de Medeiros e Sabbatiní⁶.

complementa uma norma anterior, a NBR (13.755/1996)⁴ que define revestimento cerâmico como o conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassas e revestimento final, cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgaste mecânico oriundo da ação conjunta do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético.

O sistema de camadas sucessivas é composto por base, chapisco, emboço, e a placa cerâmica. A edificação com estrutura convencional apresenta base composta de alvenaria de blocos cerâmicos ou de concreto, e pelos elementos de concreto (pilares, vigas, etc.)⁷. O chapisco, segundo Costa⁸, é a etapa de preparo com o objetivo de torna o substrato mais rugoso e homogêneo à absorção de água. O emboço é a camada de regularização aplicada sobre o chapisco, cuja função é definir o plano vertical e dar sustentação ao revestimento cerâmico⁷. A NBR 13.816 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia⁵ define placa cerâmica como sendo material composto de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes.

De acordo com a NBR 13.817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação⁹, as placas cerâmicas para revestimento podem ser classificadas segundo os seguintes critérios: Esmaltadas e não esmaltadas; Métodos de fabricação (prensado, extrudado ou outros); Grupos de absorção de água; Classes de resistência à abrasão superficial, em número de 5; Classes de resistência ao manchamento, em número de 5; Classes de resistência ao ataque de agentes químicos, segundo diferentes níveis de concentração; Aspecto superficial ou análise visual.

Para que o revestimento cerâmico de fachadas de edifícios seja seguro, é essencial ter um projeto de assentamento desenvolvido por consultores especializados. Nele, devem ser considerados as condições climáticas, o tipo de cerâmica mais apropriada e as interfaces com vigas, caixilhos, varandas e outros revestimentos. Também serão detalhadas as juntas estruturais (de movimentação), que são obrigatórias e devem ficar aparentes⁸.

É de crucial importância conhecer os principais agentes de deterioração, responsáveis pelo aparecimento das manifestações patológicas nos revestimentos que compõem as fachadas dos edifícios. Assim, a água, o gelo, os sais,

as variações de temperatura, a poluição atmosférica e a biodeterioração, são os agentes mais frequentes que levam ao aparecimento de lesões nos revestimentos¹⁰.

No caso de fachadas, recomenda-se considerar as solicitações, a seguir relacionadas, a fim de que possam ser especificados os materiais e as técnicas de execução compatíveis com as mesmas: clima predominante na região; intensidade pluviométrica; temperaturas máximas e mínimas diárias e possibilidade de ocorrência de chuvas ácidas, etc.¹¹.

Ainda segundo os autores as condições mais severas de exposição exigem o emprego de camadas de regularização e acabamento de maiores resistências mecânicas e à penetração de água de chuva, bem como, uma execução cuidadosa das juntas entre componentes de movimentação.

Casos esses fatores não sejam levados em consideração existirá um grande probabilidade de surgimento das manifestações patológicas. A manifestação patológica é um fenômeno que ocorre durante toda a vida útil de uma edificação de maneira lenta que vem a prejudicá-la quanto ao seu desempenho¹⁰. Sua origem se dá através das formas congênitas, construtivas, adquiridas e acidentais. Quanto ao tipo essas manifestações pode ser: Eflorescência, gretamento, deterioração das juntas, destacamento, trincas e fissuras, manchas e bolor, dentre outras⁷.

4. Resultados e Discursão

4.1. Patologias em cidades litorâneas

Moura¹² estudou obras do Programa de Melhoria da Comunidade da Construção Civil na cidade de Fortaleza (CE). Em algumas dessas obras foram observadas falhas nos revestimentos cerâmicos de fachadas. Algumas das edificações apresentaram destacamento e fissuras de placas cerâmicas, as quais, segundo o autor, são causadas pela falta de qualificação de mão de obra, ausência de juntas de movimentação e dessolidarização e devido à deficiente aderência dos revestimentos cerâmicos que foi inferior à recomendada pela NBR 13755/96, a qual indica o valor de 0,30 MPa⁴.

Luz¹³ estudou três obras no Balneário Camboriú, em Florianópolis (SC), onde foram encontradas patologias de destacamento, fissuras e manchas nas placas cerâmicas, as quais foram atribuídas às falhas de projeto executivo

da obra civil, o autor afirma ainda que as oscilações na temperatura da região favoreceram a dilatação e retração do sistema de revestimento cerâmico de fachada, e a presença de sais devido a proximidade do mar provavelmente acelerou a degradação do rejunte.

Segundo Diogo¹⁴ em obras analisadas em Santos (SP) foram constadas as seguintes patologias nos revestimentos cerâmicos de fachadas, o destacamento e as fissuras das placas cerâmicas, que o estudo relacionou a diversas falhas, tais como: falta de projeto de revestimento cerâmico de fachada, sendo que algumas definições constavam no projeto de arquitetura, já com relação às diferentes fachadas, no projeto não existia qualquer distinção entre elas, em função de sua condição de exposição. Nas fachadas não foram especificadas e utilizadas telas e também não existiram juntas, os frisos não foram submetidos a nenhum tratamento posterior à sua execução, ou seja, não foram preenchidos com selante, ou qualquer outro tipo de elemento, a argamassa era aplicada em uma demão, e não era realizada sua cura.

Em cinco edifícios de municípios do interior do estado de São Paulo, Galletto e Andreello¹⁵, analisaram vários edifícios que apresentaram destacamento, manchas e som cavo nas placas cerâmicas nos revestimentos cerâmicos. O autor atribuiu as falhas ao sistema de rejuntamentos, visto que, no rejuntamento de fachadas cerâmicas a flexibilidade é bastante requerida para garantir o bom desempenho, uma vez que as placas cerâmicas tendem a se mover em função das variações de temperatura e umidade do ambiente e caberá ao rejunte possibilitar essa flexibilidade, acomodando qualquer deformação imposta à camada externa do conjunto aderido.

Costa⁸ estudou uma obra no Rio de Janeiro (RJ), e observou várias falhas que ocorreram durante o processo de execução do revestimento de fachadas, são elas: armazenamento deficiente dos materiais, equipamento de execução da argamassa sujo e mal conservado, a base de aplicação suja, falha na sequência executiva dos serviços, pois o chapisco foi executado uma hora (1h) após a aplicação da argamassa, o que se constitui um erro, uma vez que a literatura indica um tempo mínimo 24 horas entre essas duas etapas. Essa prática inadequada contribui para uma aderência deficiente e pode ocasionar o descolamento da argamassa⁸. No estudo verificou-se ainda que não havia um projeto de revestimento de fachada bem definido e a mão de obra não era adequadamente qualificada, o autor concluiu que todas essas falhas provavelmente motivaram o surgimento das patologias.

4.2. Patologias em cidades não litorâneas

Toledo¹⁶ estudou várias obras na cidade de Divinópolis (MG), onde foram diagnosticadas as seguintes patologias: destacamento, fissuras, trincas, eflorescência, manchas e bolor, essas atribuídas ao uso de material inadequado, a mão de obra deficiente, falhas na especificação de materiais, deficiência de projeto e a utilização de ferramentas inadequadas.

Roscoe⁷ analisou um edifício residencial na cidade de Belo Horizonte (MG), com as seguintes patologias:

destacamento, fissuras, eflorescências e manchas, as quais segundo a autora são atribuídas a mão de obra deficiente, falhas na especificação de materiais e deficiências de projeto. O estudo apresentou ainda outras patologias que não são de revestimento, como, recalque na acomodação da estrutura, retração hidráulica, exposição de armaduras com consequente oxidação, entre outras.

Pezzato¹⁷ realizou uma pesquisa na cidade de Piracicaba (SP), onde foram encontrados destacamentos, fissuras e trincas, decorrentes da dificuldade de aderência da argamassa colante com a superfície do emboço cuja espessura foi de aproximadamente 5 mm, de acordo com a NBR 13749/1996 para revestimentos externos a camada de emboço deve apresentar 20 a 30 mm de espessura; foi observada também a falta de juntas de dilatação, ausência do projeto de revestimento cerâmico de fachada, outro fator relacionado foi execução com mão de obra sem qualificação.

Pezzato, Sichieri e Pablos¹⁸ analisaram três obras na cidade de Piracicaba (SP), e evidenciaram o destacamento como decorrente da dificuldade de aderência da argamassa colante com a camada de substrato, a espessura da superfície de emboço que era de aproximadamente 5 mm, inferior a recomendada pela NBR 13749/1996. Observaram ainda a insuficiente qualificação dos profissionais envolvidos.

Bauer Castro e Antunes¹⁹ realizaram uma pesquisa na cidade de Brasília (DF), e constataram destacamento, fissuras e eflorescência, que de acordo com os autores são decorrentes da variação higrotérmica e de temperatura, falhas de vedação no encontro das esquadrias com o revestimento cerâmico, graças a deterioração ou ausência do material de rejunte neste entorno, permitindo que a água percole pela abertura e levando ao surgimento de infiltrações, falta de juntas em alguns casos e deterioração das juntas em outros casos.

Com exceção do gretamento e da deterioração das juntas todas as outras patologias estudadas nesse trabalho foram observadas nas obras da região litorânea ou não litorânea. O destacamento esteve presente em todas as obras, independente da região, essa patologia ocorre, em regra, devido às variações da temperatura ambiente, que geram tensões de cisalhamento e posterior destacamento das placas cerâmicas²⁰. Uma outra razão citada por Roscoe⁷ para a perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante, é quando as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e a argamassa colante e/ou emboço.

A eflorescência foi observada apenas nas obras da região não litorânea, este fenômeno conforme citado por Roscoe⁷ resulta da dissolução dos sais presentes na argamassa, ou nos componentes cerâmicos ou provenientes de contaminações externas e seu posterior transporte pela água através dos materiais porosos. Essas ocorrências podem ter sido ocasionadas pela utilização de materiais inadequados, e a falhas na vedação.

As falhas observadas nas obras são praticamente as mesmas independente da região, por isso a maioria das patologias são replicadas e decorrentes da falta de projeto,

mão de obra desqualificada, material com baixa qualidade, falta de juntas de movimentação e dessolidarização, descumprimento das normas técnicas, entre outras.

5. Conclusões

Com base nesse estudo comparativo das manifestações patológicas que acometem obras na região litorânea e na região não litorânea, pode-se concluir que o surgimento de manifestações patológicas não está relacionado a uma única causa, mas a um somatório de fatores, tais como: mão de obra desqualificada, materiais de baixa qualidade, ausência de detalhamento nos projetos e descumprimento das normas técnicas.

Apesar do setor da construção ser um dos setores que mais emprega no País, ainda faltam investimentos na qualificação dos funcionários, o que contribui para a ocorrência das patologias. Apesar do aquecimento do mercado da construção civil e do grande avanço tecnológico na produção de materiais e de equipamentos para execução dos serviços, ficou evidente nas análises que a mão de obra não acompanhou esse avanço e apresenta-se sem a qualificação adequada.

Referências

1. CAMPANTE, E.F. and BAIA, L.L.M.,(2003). *Projetos e Execução de Revestimentos Cerâmicos*. Editora: Nome da Rosa, 1ª edição, 104p.
2. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Placas cerâmicas para revestimento: especificação e métodos de ensaios** - NBR 13818/1997. Rio de Janeiro.
3. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Especificação** - NBR 14081/1998. Rio de Janeiro.
4. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento** – NBR 13755/1996. Rio de Janeiro.
5. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia** – NBR 13816/1997. Rio de Janeiro.
6. MEDEIROS, J.S. and SABBATINI, F.H.,(1999). **Tecnologia e Projeto de revestimentos Cerâmicos de fachadas de Edifícios**. São Paulo: Escola Politécnica da USP/ Departamento de Engenharia de Construção Civil.
7. ROSCOE, M.T.,(2008) *patologias em revestimento cerâmico de fachada*. 80 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia, Belo Horizonte.
8. COSTA, P.L.D'A. (2013). *Patologias em revestimento de fachada em edifícios relacionados ao processo executivo*. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
9. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Placas cerâmicas para revestimento – Classificação** - NBR 13817/1997. Rio de Janeiro.
10. CHAVES, A.M.V.A.,(2009). *Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas*. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Moinho, Valpaços.
11. LORDSLEEM, A.C. Jr., BARROS, M.S.B. and SABBATINI, F.H.,(1998). **Recomendações para execução de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria**. São Paulo: EPUSP- PCC, (Projeto EPUSP/SENAI).
12. MOURA, Y.M.,(2013). **Revestimento Cerâmico em Fachadas Estudo das Causas Patológicas**. 71 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, UNIFOR, Fortaleza.
13. LUZ, M.A.,(2004). *Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada em três estudos de caso na cidade de balneário camboriú*. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
14. DIOGO, M.Q.,(2007). **Análise e Proposta de Melhorias no Processo de Produção dos Revestimentos de Argamassa de Fachadas de Edifícios**. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
15. GALLETO, A. and ANDRELLO, N.J.M.,(2013). **Patologias em Fachadas com revestimentos Cerâmicos: Manifestações Patológicas na Construção**. CINPAR, João Pessoa- PB, p. 01-11, 2013.
16. TOLEDO, L.B.F.,(2007) *patologia em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios estudo regionalizado para a cidade de divinópolis - mg*. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
17. PEZZATO, L.M.,(2010) *Patologias no Sistema Revestimento Cerâmico: Um Estudo de Caso em Fachadas*. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, São Carlos.
18. PEZZATO, L.M., SICHIERI, E.P. and PABLOS, J.M.,(2010). **Estudos de Casos em Fachadas Revestidas com Cerâmica, Cerâmica Industrial**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba, São Paulo.
19. BAUER, E., CASTRO, E.K. and ANTUNES, G.R.,(2010). **Patologias mais Correntes nas Fachadas de Edifícios em Brasília**. Universidade de Brasília, Brasília.
20. REBELO, C.R.,(2010). *Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico – Interno*. 55 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte.