

Patologias no Sistema Revestimento Cerâmico: Análise sobre o Atendimento ao Consumidor Realizado pelo Centro Cerâmico do Brasil

Leila Maria Pezzato*, Eduvaldo Paulo Sichieri

Escola de Engenharia de São Carlos – USP

**e-mail: leilapez@sc.usp.br*

Resumo: O Brasil está hoje entre os maiores produtores de revestimento cerâmico do mundo e a recomendação do emprego desse material ganhou bastante espaço no mercado, porém muitas vezes a aplicação do Sistema Revestimento Cerâmico ocorre de forma equivocada. A falta de especificação e informação sobre os materiais e métodos de aplicação somados à carência de conhecimento da mão de obra, causam inúmeros problemas. O desempenho de um edifício depende da relação de todos os materiais e suas técnicas de aplicação. Partindo dessa análise este trabalho apresenta dados referentes às patologias que ocorrem no sistema revestimento cerâmico, emitidos pelo Centro Cerâmico do Brasil, nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. Fissuras e descolamentos são as patologias mais frequentes e estão associadas ao projeto e ao sistema construtivo adotado, geralmente, acontecem em decorrência de deformações excessivas de um edifício, e pela especificação inadequada das argamassas colantes tipo AC - II em fachadas.

Palavras-chave: *patologia, revestimento cerâmico, cerâmica, azulejo, especificação.*

1. Introdução

O estudo das patologias que ocorrem no Sistema Revestimento Cerâmico requer o entendimento do edifício como um todo, exigindo dos profissionais (engenheiros e arquitetos) uma análise global de toda a estrutura e dos materiais que compõem a construção. Requer conhecimentos específicos de engenharia estrutural, da tecnologia da construção, do estudo do comportamento dos materiais e do seu processo produtivo.

A partir de 1930 o Brasil passa por um grande processo de industrialização nacional, consolidando o crescimento do complexo industrial da construção. Esse “complexo” é dado pela diversificação e integração econômica que a indústria atinge nos anos 1930 e pela capacidade de introduzir novas técnicas que mudarão os processos de trabalho no canteiro de obras através da pesquisa tecnológica. Essa industrialização coincide com uma revisão da arquitetura brasileira que adota uma forma mais racional e moderna. O revestimento cerâmico retorna às fachadas dos edifícios e continua a ser usado em seus interiores¹².

A indústria de revestimento cerâmico no país tem crescido muito desde a década de 1950, quando o país atravessa um período de crescimento industrial. O uso desenfreado de pisos e azulejos aplicados por uma mão de obra sem treinamento adequado causou diversos problemas técnicos. As aplicações pelo método convencional, com ausência de juntas estruturais e de movimentação, causavam, além de outras patologias, o descolamento da placa cerâmica.

As pesquisas no Brasil, sobre patologias e os procedimentos dos métodos de aplicação dos materiais no Sistema Revestimento Cerâmico são relativamente recentes. Em 1964 iniciaram as investigações devido ao grande número de descolamentos que ocorriam nos revestimentos cerâmicos de pisos e paredes, num período que houve um grande aumento do consumo de cerâmica, a qual era aplicada por uma mão de obra sem treinamento. Utilizavam argamassas muito ricas em cimento e para cumprir o cronograma das obras ignoravam as juntas de assentamento, as juntas de movimentação e as juntas estruturais, quando existentes, assentando as placas ininterruptamente.

Segundo a NBR 13755⁴ o sistema revestimento cerâmico é composto pela reunião de camadas superpostas e estreitamente ligadas, formadas pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas seguidas de argamassas e revestimento final, que tem a função de proteger o

edifício da ação da chuva, umidade, poluição, desgaste mecânico causado pela ação do vento e partículas sólidas, além de oferecer tratamento estético à edificação.

Para resolver um problema do sistema revestimento cerâmico, geralmente é preciso realizar sua completa retirada (placa, argamassa colante e rejunte) e efetuar novamente o assentamento; os custos desses reparos chegam a alcançar uma vez e meia o custo do assentamento inicial, além do desperdício de material, tempo, transtornos e possíveis acidentes. No entanto, muitos problemas podem ser evitados, tomando-se os devidos cuidados durante o projeto e a execução do edifício¹⁴.

O desempenho de um edifício depende da relação de todos os materiais e suas técnicas de aplicação. Sobre a eficiência do sistema revestimento cerâmico, precisamos considerar vários fatores para garantir um bom resultado. Devemos analisar a qualidade de todos os materiais envolvidos, a apropriação dos materiais ao tipo de uso, a qualidade e o planejamento dos serviços de assentamento e a manutenção após a aplicação¹⁴.

Segundo Matsusato¹⁰, dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento – ANFACER¹ colocam o Brasil como o segundo maior consumidor mundial de cerâmica, com um consumo de 468,7 milhões de m² em 2006.

Pesquisas recentes evidenciam que fissuras e descolamentos são as patologias mais frequentes e estão vinculadas aos Revestimentos Cerâmicos de Fachadas-RCF. Devido ao alto grau de complexidade que envolve a produção dos revestimentos cerâmicos de fachada, somado com a falta de conhecimento dos profissionais envolvidos em todo processo, ocorrem falhas no projeto e no sistema construtivo adotado. As fissuras e descolamentos originam-se principalmente pelo excesso de deformação de um edifício e erros na especificação e preparação de argamassas colantes tipo AC-II em fachadas.

Segundo Medeiros¹¹, Revestimento Cerâmico de Fachada de Edifícios RCF, é um conjunto de camadas que se sobrepõe formando uma unidade. Essas camadas, incluindo o emboço de substrato, são aderidas à alvenaria ou estrutura, que são a base da fachada do edifício, onde a última camada é composta de placas cerâmicas, assentadas e rejuntadas com material adesivo (argamassa).

Muitas empresas construtoras consideram os revestimentos aderidos de fachada, assim denominados pela técnica empregada em sua produção, como um subsistema independente por causarem grandes problemas chamados de destacamentos. Nessa técnica os revestimentos são unidos à alvenaria e estrutura por argamassa trabalhando conjuntamente com o substrato. Essa preocupação das empresas construtoras acontece por dois motivos: por ser uma das maiores fontes de problemas em edifícios, devido a sua grande participação no custo final da obra e por interferirem decisivamente no planejamento da execução¹³.

A maioria das fachadas dos edifícios, localizados na região nordeste do país, recebem revestimento cerâmico. Na orla marítima de Maceió/AL aproximadamente 39% dos edifícios com mais de cinco pavimentos são revestidos externamente com placas cerâmicas. Além desses casos, existem os revestimentos mistos, que são formados pela combinação de dois ou mais materiais diferentes como: cerâmica e pintura; cerâmica, pintura e pedras; concreto aparente e pedras; etc. Observou-se essa mesma tendência em outras cidades da região, principalmente nas capitais dos estados⁸.

Em investigação feita para sua pesquisa de doutorado Campante (2001), verificou que devido aos constantes e crescentes problemas observados em fachadas revestidas com placas cerâmicas (Figura 1), apenas 17,6% das fachadas dos edifícios na cidade de São Paulo adotaram esse tipo de revestimento, constatando assim uma significativa diminuição dessa porcentagem em relação aos anos anteriores.

Devido aos incessantes problemas ainda não solucionados das patologias no sistema revestimento cerâmico, a ANFACER-Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmicas para Revestimento- cria, em 1983, o CCB- Centro Cerâmico do Brasil. O CCB-Centro Cerâmico do Brasil é um órgão credenciado pelo INMETRO para certificação de Produtos e Sistemas da Qualidade de Pisos, Azulejos, Argamassa de Rejuntamento e Sistema de Gestão da Qualidade para telas serigráficas. Em 2001, o Centro Cerâmico do Brasil passa a oferecer assistência técnica, treinamento e consultoria às empresas cerâmicas, através do CITEC-Centro de Informações Tecnológicas, unidade independente do LabCCB- Laboratório do Centro Cerâmico do Brasil.

O CCB oferece serviços de assistência técnica e orientação ao consumidor, participa na elaboração e atualização de normas técnicas do setor, promove treinamentos e palestras para fabricantes, especificadores e assentadores. Além disso, desenvolvem pesquisas e inovação tecnológica em parceria com instituições de ensino e pesquisa, entidades governamentais e empresariais, visando melhorar a qualidade e a competitividade da indústria cerâmica brasileira no mercado interno e externo.

O controle inadequado do assentamento pelo responsável técnico, o uso de técnicas impróprias, a aplicação sobre base sem preparo adequado, a carência de ferramentas específicas e a aplicação em condições climáticas adversas, são reflexos de uma mão de obra deficiente⁵.

Segundo Campante⁵ em uma pesquisa realizada envolvendo quatro casos patológicos em RCF, as falhas referentes ao projeto, como



Figura 1. Descolamento em fachada.

a inexistência de juntas, especificação imprópria da placa cerâmica e da argamassa adesiva e do processo de produção, como defeito de preenchimento do tardo, foram as principais origens dos problemas.

Esse trabalho tem o objetivo de divulgar e analisar os laudos emitidos pelo CITEC-Centro de Informações Tecnológicas, referentes às patologias em SRC-Sistema Revestimento Cerâmico, ocorridas entre os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007.

2. Materiais e Métodos

Compreende a pesquisa bibliográfica, livros, livros técnicos, artigos técnicos em periódicos especializados, anais de seminários e congressos, boletins técnicos e publicações de Universidades, Instituto de Pesquisa Tecnológica- IPT e da Unidade Técnica do Centro de Informações Tecnológicas do Centro Cerâmico do Brasil- CITEC/CCB, dissertações de mestrado; teses de doutorado e conhecimentos disponíveis em redes de informação por computador.

A pesquisa está se realizando com dados referentes às patologias que ocorrem no sistema revestimento cerâmico em geral, emitidos pelo CITEC-CCB durante um período de quatro anos. Estamos considerando problemas no que tange à fachada, piso e parede. Como já avaliamos, fissuras e descolamentos são as patologias mais frequentes. Estamos realizando visitas ao Centro de Inovações Tecnológicas em Cerâmica-CITEC/CCB localizado na cidade de Santa Gertrudes, estado de São Paulo, à Rua Nossa Senhora do Carmo, número 96, Jardim Luciana. O registro e a análise dos laudos, com a descrição detalhada dos procedimentos de execução do revestimento cerâmico, possibilitarão criar parâmetros que possam contribuir para esclarecer alguns problemas frequentes de projeto de especificação de revestimento cerâmico e de assentamento. Buscaremos, também, tratar dos problemas encontrados e a viabilidade das respectivas soluções.

3. Resultados e Discussão

De acordo com a intenção da pesquisa, realizamos uma primeira análise crítica dos resultados dos laudos obtidos pelo CITEC-Centro de Informações Tecnológicas, durante os anos de 2004 a 2007, apontando as causas e as origens das patologias mais comumente encontradas. A Tabela 1 evidencia que as patologias mais encontradas estão relacionadas com a qualidade da placa cerâmica, a qualidade do projeto, do assentamento e especificação.

Segundo dados obtidos pelo CITEC/CCB, expressos em porcentagem, podemos observar que as patologias mais frequentes detectadas no ano de 2004 foram: desgaste (esmalte e protetiva) 17,1%, manchamento (ataque químico e mancha d'água) 15,8%, impregnação de resíduos 13,9%, diferença de tonalidade entre as peças cerâmicas 11,4%, risco e riscos metálicos 10,7% e lascamentos 9,5%. No ano de 2005 esses dados sofrem alterações como por exemplo, as patologias com manchamento aumentaram significativamente chegando a 27,1%, lascamentos 16,3%, impregnação de resíduos 14,1%, já o desgaste diminuiu para 8,4%. Em 2006 a maior porcentagem ocorre

Tabela 1. Patologias mais frequentes detectadas em 2004, 2005 e 2006. Fonte: CITEC/CCB, 2007.

Tipos de patologias mais frequentes	2004	2005	2006
Desgaste (esmalte e protetiva)	17,1%	8,4%	7,4%
Risco e riscos metálicos	10,7%	8,1%	11,6%
Manchamento (ataque químico e mancha d'água)	15,8%	27,1%	17,9%
Lascamento	9,5%	16,3%	15,8%
Impregnação de resíduos	13,9%	14,1%	14,7%
Diferença de tonalidade	11,4%	6,7%	8,4%
Trincas	-	4,2%	14,7%
Defeitos dimensionais	-	2,8%	3,2%
Defeitos superficiais	-	4,9%	6,3%

com manchamento 17,9%, lascamentos 15,8%, impregnação de resíduos e trincas 14,7%, risco e riscos metálicos 11,6%. Todos esses dados podem ser analisados na Tabela 1.

Para análise mais detalhada, o CITEC/CCB, através dos atendimentos de assistência técnica realizados no período entre os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007 constata as origens das patologias. Em 2004; 37,1% da origem da patologia está relacionada ao uso e manutenção do revestimento cerâmico; 34,1% está na placa cerâmica; 23,5% está no assentamento e 3,8% está no Projeto/Especificação. No ano de 2005; a origem da patologia é liderada pelo assentamento com 42%; no uso e manutenção ocorre diminuição para 32,3%; na placa cerâmica também ocorre significativa baixa para 19,5%; e no Projeto/Especificação acontece um aumento para 5,4%. Em 2006 observamos novamente um aumento na origem da patologia no uso e manutenção do revestimento cerâmico para 40%; no assentamento 37%; na placa cerâmica 20% e no Projeto/Especificação há uma queda para 1%. Em 2007 ocorre uma pequena variação dos dados de 2006. A Tabela 2, apresenta os dados acima citados.

Quanto aos dados obtidos referentes ao projeto/especificação e uso/manutenção parece haver um contra-censo. O projeto de especificação do sistema revestimento cerâmico indica o tipo de placa cerâmica adequada para cada tipo de ambiente, o método construtivo a ser utilizado, a argamassa colante, a argamassa de rejuntamento, a espessura das juntas de assentamento, o local e o método construtivo das juntas de movimentação. Reunindo todos esses dados e aplicando-os no serviço de assentamento do referido material é inadmissível a origem da patologia estar relacionada ao Uso/manutenção.

Relativo à origem da patologia com o Assentamento permanece a mesma questão: Como obtemos uma média entre os anos de 2004 a 2007 de 33,8% da patologia relacionada com o assentamento e 3,5% relacionada com o Projeto/ Especificação, se no Projeto de Especificação adequado deve constar minuciosamente os procedimentos de instalação do revestimento cerâmico que envolve o correto serviço de assentamento e a qualidade da mão-de-obra?

4. Conclusões

A análise geral dos laudos emitidos pelo CITEC-Centro de Informações Tecnológicas, juntamente com a investigação das pesquisas realizadas até o momento sobre as patologias no Sistema Revestimento Cerâmico – SRC, tem o objetivo de agrupar de forma ordenada as características presentes na maioria das manifestações patológicas. Os dados obtidos através de estudos de casos reais acompanhados de análises em laboratórios evidenciam que fissuras e descolamentos são as patologias mais frequentes e estão associadas ao projeto e ao sistema construtivo adotado, geralmente, acontecem em decorrência de deformações excessivas de um edifício, e pela especificação inadequada das argamassas colantes tipo AC - II em fachadas.

Esses dados nos fornece parâmetros para constatar a pouca importância dispensada na produção do Sistema Revestimento Cerâmico, levando em consideração os condicionantes envolvidos nas etapas de projeto de especificação e de produção dos materiais, além do assentamento dos mesmos.

A causa das patologias mais comuns que ainda ocorrem no SRC se deve a falta de formação e informação dos profissionais da área

Tabela 2. Origem dos problemas detectados em 2004, 2005, 2006 e 2007. Fonte: CITEC/CCB, 2008.

Origem do problema	2004	2005	2006	2007
Placa Cerâmica	34,1%	19,5%	20%	21,8%
Projeto/Especificação	3,8%	5,4%	1%	3,9%
Assentamento	23,5%	42,0%	37%	32,7%
Uso/manutenção	37,1%	32,3%	40%	40,6%
Outros	1,5%	0,8%	2%	1%

como engenheiros e arquitetos bem como a falta de capacitação dos assentadores de revestimento cerâmico. Mesmo depois de inúmeras pesquisas realizadas sobre o assunto em questão, parece que ainda não há uma sincronia entre as posturas e ações dos fabricantes de revestimento cerâmico, argamassas e rejuntes; distribuidores dos materiais, assentadores e especificadores.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil.

Referências

1. ANFACER – **Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento**. Disponível em: <http://www.anfacer.org.br>. Acesso em: junho 2007.
2. ArqTeMa Grupo de Pesquisa - Arquitetura, Tecnologia e Materiais. Eudvaldo Paulo Sichieri (Org.). **O sistema revestimento cerâmico**, 2003.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 14081**. Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica: especificação. Rio de Janeiro, 1988.
4. _____. **NBR 13755**. Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
5. Campante, E. F. **Metodologia para diagnóstico, prevenção e recuperação de manifestações patológicas em revestimento cerâmicos de fachada**. São Paulo, 2001. Tese - (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil.
6. Centro Cerâmico do Brasil – CCB. Disponível em: < http://www.ccb.org.br>. Acesso em: março 2008.
7. Fiorito, A. J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: Estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: Pini, 1994.
8. Just, A.; Franco, L. S. **Descolamento dos revestimentos cerâmicos de fachada na cidade de Recife**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2001. (Boletim Técnico).
9. Lima, L. C. **Materiais Cerâmicos para Revestimento: condição sobre produção e especificação**. São Carlos, 1997. Dissertação - (Mestrado), Escola Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
10. Matsusato, M. **Estudo do comportamento de argamassas colantes com aditivação de látex acrílico**. São Paulo, 2007. 103p. Dissertação - (Mestrado), Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
11. Medeiros, J. S. **Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios**. São Paulo, 1999. 458f. Dissertação - (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
12. Pereira, P. C. X.; Gitahy, M. L. C. **Complexo Industrial da Construção e a Habitação Econômica Moderna 1930-1964**. São Carlos: Ed. Rima, 2002.
13. Ribeiro, F. A. **Especificação de Juntas de Movimentação em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios: Levantamento do Estado da Arte**. São Carlos, 2006. 158f. Dissertação –(Mestrado), Escola Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
14. Sichieri, E. P.; Lima, L. C. Desenvolvimento e Qualidade dos Revestimentos Cerâmicos. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7, 1988, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ENTAC, 1998, p. 407-414.