



Ensaio de eflorescência baseado na norma da ASTM C 67-92a

Ana Priscila Leite Bezerra¹, Jéssica dos Santos Barboza¹, Taiana Flávia Ferreira de Paiva¹, Telma Sueli de Sousa Silva Ferreira¹, Iracira José da Costa Ribeiro²

¹Alunas do Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios – IFPB, Monteiro. email: anaprisicalb@hotmail.com, jessicaifpb@hotmail.com, taianaifpb@hotmail.com, telmajp21@hotmail.com

²Professora do Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios – IFPB, Monteiro. email: iracira@hotmail.com

Resumo: Os sais presentes no solo e nos materiais de construção podem afetar as alvenarias e concretos, pela sua deposição na região interior ou exterior das construções. A formação de depósitos salinos ocorre pela cristalização dos sais das soluções aquosas, cuja saturação foi atingida em consequência da evaporação do solvente. Essa solução de água e sal movimenta-se de uma parte a outra da estrutura através da rede capilar do material e se deposita geralmente na superfície das peças, formando manchas esbranquiçadas de difícil remoção, denominadas de eflorescências. Para analisar a presença de sais nos blocos cerâmicos usamos o ensaio de eflorescência segundo a norma da ASTM C 67-92a que mostra apenas manchas de sais mais intensas ou menos intensas, não quantificando o teor de sais. A metodologia desenvolvida no ensaio simula o que ocorre na prática: a água percola o bloco, levando os sais e depositando-os na superfície. O objetivo deste trabalho é mostrar como se faz o ensaio de eflorescência para conhecimento do problema e possíveis soluções que minimizem os prejuízos para construtores e usuários das edificações.

Palavras-chave: bloco cerâmico, eflorescência, ensaio, patologia

1. INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas do tipo eflorescência ocorrem com frequência em edificações de vários portes. Em vários casos o problema de origem inicialmente estético, pode também afetar a estrutura, bastando apenas que atinja as armaduras, portanto esse fenômeno tem sido bastante estudado e divulgado. A formação de eflorescências em peças cerâmicas (geralmente tijolos, telhas ou ladrilhos) é um fenômeno que por atuar sempre em detrimento à qualidade dos produtos cerâmicos, preocupa os fabricantes, os construtores e os usuários, proporcionando prejuízos com manutenção corretiva.

O fenômeno é evidenciado pelo surgimento de depósitos cristalinos, comprometendo as peças cerâmicas. Estes depósitos surgem quando os sais solúveis, presentes nos componentes ou no solo são transportados pela água utilizada na construção ou por umidade, formando um líquido viscoso que migra para a superfície, perdendo a água por evaporação e em contato com o ar solidificam, causando depósitos, geralmente de cor branca (RIBEIRO, 1996).

Segundo, MENEZES et al (2006), as florescências podem ser divididas em dois grandes grupos: subflorescências (criptoflorescências) e eflorescências. As subflorescências são florescências não visíveis, porque os depósitos salinos se formaram sob a superfície da peça, enquanto que nas eflorescências os depósitos salinos se formam na superfície dos produtos cerâmicos, paredes, pisos e tetos.

Segundo VERDUCH e SOLANA (2000) as eflorescências são defeitos dos tijolos que se originam durante sua fabricação, e que permanecem depois praticamente inalterados, durante toda sua vida. As eflorescências são, portanto, anomalias permanentes da constituição superficial dos tijolos. Podemos diferenciar dois tipos de eflorescências: as de secagem e as de secador.

As eflorescências se formam por secagem ao ar livre nas argilas sem moldar. Chamam-se “véus de secagem”. Um exemplo é a película salina que se forma sobre as partes protuberantes de um torrão de argila que seca espontaneamente no campo. Neste caso a secagem se produz pela ação do ar limpo, natural, sobre argilas sem forma específicas, não tratadas mecanicamente, que ainda conservam sua textura natural.

Contrariamente ao caso anterior, nas eflorescências de secador a secagem se produz pela ação do ar industrial – possivelmente contaminado - sobre argilas que foram tratadas mecanicamente. Nelas



ficaram impressas as características geométricas e textuais impostas pelas máquinas. As eflorescências de secador, formadas na superfície dos tijolos crus, se consolidam no forno pela ação de diversas reações, se transformam no que denominamos eflorescências de forno. Portanto as eflorescências de forno são eflorescências de secador consolidadas, tornadas permanentes pela queima no ambiente e nas condições térmicas específicas de um forno determinado. Uma mesma eflorescência de secador pode dar origem a diferentes eflorescências de forno, quando para sua transformação e consolidação se usam atmosferas e ciclos térmicos também distintos.

Para que as eflorescências ocorram são necessárias algumas condições, como infiltração de água, presença de sais solúveis, possibilidade de evaporação e alto índice de absorção dos materiais. Podemos evitar a ocorrência do problema, eliminando qualquer um desses fatores (SALLES NETO, 2010).

A quantidade de água absorvida por um material tem a relação direta com dois fatores, que são a porosidade e a capilaridade. O mais importante dentre estes dois é o segundo, pois na secagem de materiais porosos, ela provoca o surgimento de forças de sucção, que atuam na condução da água até a superfície do elemento, onde após um período de tempo, sofrerá evaporação. É frequente a ocorrência de eflorescências quando peças de cerâmica estão em contato com a água. Este fato ocorre devido ao elevado teor de sais solúveis presentes nos produtos cerâmicos e no seu entorno (SANTOS apud VERÇOSA, 1991).

Para analisar a presença de sais nos materiais cerâmicos, especificamente blocos de vedação, usamos o ensaio de eflorescência segundo a ASTM C 67 (1992), onde temos a visualização das manchas de sais.

O objetivo do trabalho é mostrar a metodologia para realização do ensaio de eflorescência e a relevância de se fazer esse ensaio como atividade rotineira em laboratórios e em fábricas cerâmicas, pois sabendo do problema podemos encontrar soluções que possam minimizar os prejuízos decorrentes desse tipo de patologia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio de Eflorescência foi realizado seguindo a metodologia da Norma ASTM C 67 (1992).

Foram utilizados cinco pares de blocos cerâmicos furados, coletados na região em torno de Monteiro-PB. Um bloco é submetido ao ensaio e o outro permanece em repouso para comparação, sendo necessário um par com as mesmas características.

O ensaio foi realizado no laboratório de química do Instituto Federal da Paraíba, *campus* Monteiro, este proporcionou as condições de temperatura e umidade relativa do ar necessária para o ensaio. O mesmo foi feito no período de sete dias, de 19 a 25 de abril de 2012.

Depois de retirada às sujeiras com escovação, o bloco foi imerso em água destilada em um recipiente impermeável e resistente a corrosão até a altura de 2,54 cm, como mostra a figura 1. Durante este tempo ocorreu a reposição diária da água do recipiente que era absorvida pelo bloco.



Figura 1 – Bloco cerâmico imerso em água destilada para realização do ensaio de eflorescência, segundo a ASTM C 67-92a



Após o período determinado, a amostra foi retirada da água e colocada em uma estufa (Estufa Med Clave – Modelo 3), a uma temperatura de 100° C, durante 24 horas para secagem.

Depois da secagem, os dois blocos foram emparelhados para comparação, estando à direita o bloco que foi ensaiado e, à esquerda o bloco que ficou em repouso, como mostra a figura 2, e submetidos a comparações a olho nu e também com registros fotográficos a uma distância aproximada de 40 cm, em todo seu redor, sendo mostradas nas figuras as faces com mais manchas.



Figura 2 – Comparação dos blocos após o ensaio de eflorescência, segundo a ASTM C 67-92a

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o ensaio de eflorescência nos cinco pares de blocos, verificamos, a olho nu, que em três amostras surgiram manchas de sais, que não eram visíveis antes do ensaio, pois todos foram cuidadosamente inspecionados e escovados.

O bloco 1 apresentou manchas de sais, de cor branca, em forma de pó em todas as faces, sendo que uma delas apareceu mais manchas de forma mais intensa em menos da metade de sua face, portanto foi fotografada a parte mais afetada e comparado ao bloco que ficou em repouso, como mostra a figura 3.

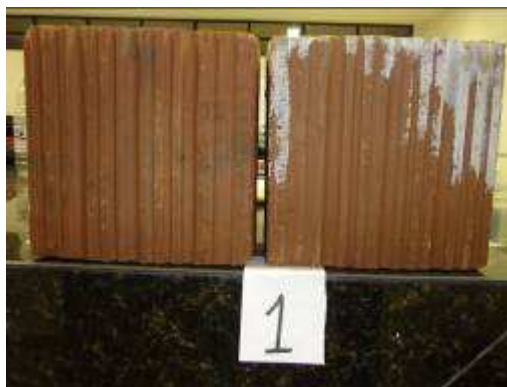


Figura 3 – Eflorescências de cor branca no bloco 1, após o ensaio de eflorescência comparado ao bloco em repouso

O bloco 2 apresentou manchas em mais da metade de suas faces, de cor branca e em forma de pó, sendo o que apresentou em maior abundância, como mostra a figura 4.



Figura 4 – Eflorescências de cor branca no bloco 2 após o ensaio de eflorescência comparado ao bloco em repouso

Os blocos 3 e 4 não apresentaram nenhuma mancha de sais, visíveis a olho nu, como podemos ver na figura 5. A amostra 4 foi escolhida para verificarmos a influência de blocos bem queimados e dimensões fora das normas, ou seja, blocos empenados e, como podemos ver, não apresentaram depósitos salinos.



Figura 5 – Blocos 3 e 4, após o ensaio de eflorescência comparado ao bloco em repouso

O bloco 5 apresentou manchas leves em tonalidade branca em menos da metade de sua superfície, como mostra a figura 6.



Figura 6 – Eflorescências de cor branca no bloco 5 após o ensaio de eflorescência comparado ao bloco em repouso

Verificamos que os blocos cerâmicos 1, 2 e 5 não apresentavam qualquer tipo de manchas antes do ensaio, ambos tinham aparência limpa de sais e após o ensaio surgiram as manchas. Mesmo que o resultado seja apenas visual, pois não foi medido o quantitativo, já temos a certeza de que os sais dos blocos migram para a superfície e isso representa o que ocorre nas paredes das edificações em nossa região, colocando o “tijolo” como a principal fonte de sais.



O bloco cerâmico em sua constituição normal apresenta elevado grau de porosidade o que promove a fácil percolação da água que transporta os sais, causando assim as eflorescências. Além da quantidade de sais nos blocos, há também sais solúveis no solo e na água subterrânea promovendo o fenômeno que se agrava a cada ciclo de molhagem e secagem.

Nos sistemas construtivos uma das soluções para os problemas de eflorescência é a impermeabilização das fundações para que a água não percole os tijolos. Através deste ensaio podemos provar que os sais migram para a superfície após o ciclo de molhagem e secagem e para que o fenômeno não ocorra é necessário impedir a infiltração da água, portanto a impermeabilização é indispensável no controle desta patologia.

4. CONCLUSÕES

A patologia existe, é fato, mas nada nos impede de acharmos meios que minimizem o problema e porque não dizer saná-los.

O ensaio apresenta uma metodologia simples, que qualquer pessoa pode fazer, basta apenas seguir a norma e adaptar aos meios e materiais existentes na região.

A análise é de fácil observação, podendo ser observado a olho nu as manchas na cor branca que os blocos apresentam, além da consistência em forma de pó e em alguns casos em gel.

O ensaio foi muito importante para verificação de como se processa tal patologia, e conseqüentemente qual a melhor forma de evitá-la, podendo ser usado em laboratórios e na indústria cerâmica para análise de cada lote fabricado.

O ensaio permite mostrar que o produto cerâmico pode conter uma considerável quantidade de sais solúveis que eflorescem nas superfícies das peças e que ao ser usado vão gerar patologias nos revestimentos. Isto reforça o uso da impermeabilização nas fundações, para evitar a percolação da água e conseqüentemente o transporte dos sais.

Através do ensaio podemos analisar os blocos cerâmicos e recusar os que apresentaram manchas abundantes, pois saberemos dos problemas que poderão surgir nas alvenarias, pois qualquer tipo de umidade é suficiente para a formação de eflorescências.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY TESTING AND MATERIALS. **ASTM C-67-92a**. Standard test methods of sampling and testing brick and structural clay tile. Philadelphia, 1992.

MENEZES, R. R.; FERREIRA, H. S.; NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C., **Sais solúveis e eflorescência em blocos cerâmicos e outros materiais de construção – revisão**, Cerâmica v.52 n.321 São Paulo, 2006.

RIBEIRO, I. J. C., **Os sais solúveis na construção civil**, Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Engenharia Civil, UFPB, Campina Grande, 1996.

SALLES NETO, M., **Estudo do mecanismo de formação de florescências em revestimentos de argamassa aplicados a substrato cerâmico e o efeito de barreira**. 2010. 237 p. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.

SANTOS, P. H. C. e FILHO, A. F. S., **Eflorescências: Causas e Conseqüências**. Disponível em <http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/ART_130109.pdf> Acesso em: 04 mai. 2012

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.

VERDUCH, A. G. e SOLANA, V. S., **Formação de Eflorescências na Superfície dos Tijolos**. Cerâmica Industrial, 5 (5) Setembro/Outubro, 2000, 9 p.