

EFEITO DO ENVELHECIMENTO NATURAL EM TELHAS DE FIBROCIMENTO.

Luciana Thais Rojas Tardio¹, Prof. Rui Barbosa de Souza²

^{1,2} Engenharia Civil, Centro Universitário FEI

luciana12tardio@gmail.com; rui.souza@fei.edu.br

Resumo: O objetivo do trabalho é analisar os efeitos do envelhecimento natural de telhas de fibrocimento NT, com base em análises comparativas das propriedades físicas de telhas produzidas em 2017 e telhas expostas ao tempo durante 12 anos em Belém-PA. Foram determinadas a retração por secagem e a permeabilidade da amostra envelhecida. Observou-se que houve uma variação relevante de retração entre as duas telhas analisadas, já em relação a permeabilidade a telha envelhecida apresentou-se totalmente permeável.

1. Introdução

A fim de garantir que as telhas onduladas de fibrocimento NT –non-asbestos technology– atendam aos propósitos para o qual foram elaboradas, normas técnicas são atendidas; contudo, por mais restritas que sejam as exigências técnicas e por melhor que seja a qualidade final do produto, os materiais de construção civil possuem um ciclo de vida útil que pode ser prolongado ou reduzido conforme sua aplicação, manutenção e condições de exposição às intempéries. Sabe-se que as telhas de fibrocimento se encontram em praticamente metade do mercado total de coberturas [1], sendo as mais antigas reforçadas com fibras de amianto e as mais modernas contendo fibras poliméricas (PVA, PP ou PAN) como reforço.

O fibrocimento é um compósito cimentício, ou seja, material à base de cimento Portland, composto por duas fases, matriz cimentícia e fibras. A Matriz cimentícia é uma pasta composta por cimento e adições minerais (escória, pozolânicas e/ou calcíticas), sem agregados [2].

As telhas onduladas de fibrocimento, mesmo que reforçadas por fibras consideradas duráveis, podem sofrer danos, pois a matriz cimentícia sofre deterioração por agentes agressivos, afetando o desempenho de todo o compósito. Alguns dos danos são causados nas telhas desde seu armazenamento e saída das fábricas, como tensões mecânicas devido ao empilhamento e transporte; quando expostas, sofrem degradação por intemperismo, como vento, umidade, ciclos térmicos e fatores climáticos [3]. Uma das mais importantes manifestações patológicas nas telhas é a fissuração de borda originada pela retração por secagem nesta região. Esta manifestação patológica macroscópica pode causar a desvalorização do produto, que passa a ser associado a um material de baixa qualidade, tendo impacto em sua aceitação no mercado consumidor.

A retração por secagem ocorre devido à perda de umidade do compósito para o ambiente. Esta variação dimensional é induzida pela movimentação hidroscópica que ocorre na tendência do equilíbrio hídrico entre o interior do compósito e o ambiente

externo que se encontra com umidade relativa inferior à dos poros do fibrocimento. A evaporação da água contida nos poros da matriz cimentícia causa força de atração entre as paredes sólidas dos poros, este fenômeno é conhecido como pressão capilar, desta forma o compósito tem seu volume reduzido, refletindo em uma retração em escala macroscópica [2].

As telhas de fibrocimento quando expostas a determinadas condições, pode ter a vida útil sua comprometida caso não sejam tomadas medidas adequadas para prevenir ou reduzir o risco de deterioração. A deterioração do fibrocimento, ocorre por fenômenos físico-químicos que, normalmente, tem origens diversas, uma das patologias observadas foi a carbonatação, onde dióxido de carbono penetra nos poros da matriz cimentícia, dilui-se na água presente no material e reage com o hidróxido de cálcio ou Portlandita, essa reação resulta em água e carbonato de cálcio. O carbonato de cálcio durante a sua formação consome os álcalis da pasta e reduz o pH. Esse processo inicia-se na camada mais externa do compósito e move-se gradualmente para as camadas internas, através das fissuras e do sistema de poros permeáveis. Essa patologia pode diminuir a porosidade e a irregularidade superficial das telhas de fibrocimento.

2. Metodologia

Em 2005 foram montados telhados com fibrocimento NT em diferentes locais (Pirassununga-SP e Belém-PA), cujas condições ambientais são muito diferentes, com objetivo de estudar os efeitos do envelhecimento natural do fibrocimento. Naquela época a tecnologia NT estava em desenvolvimento, e os debates sobre legislações restritivas quanto ao uso do amianto aconteciam, daí a necessidade de estudar a durabilidade deste material. O presente trabalho é parte de uma parceria entre o Centro Universitário FEI, o Laboratório de Microestrutura e Ecoeficiência da Escola Politécnica da USP–LME e a empresa Infibra, produtora de artefatos de fibrocimento, com objetivo de analisar estas amostras de telhas envelhecidas.

Até o presente momento foram realizados os ensaios de retração por secagem e de permeabilidade em amostras de telhas envelhecidas (Am. PA) e seus resultados foram comparados com as amostras de referência (REF. 2017), já estudadas anteriormente.

A partir da telha envelhecida foram retirados corpos-de-prova retangulares de 160x30mm (espessura de 6mm), do flanco da telha (Figura 1).

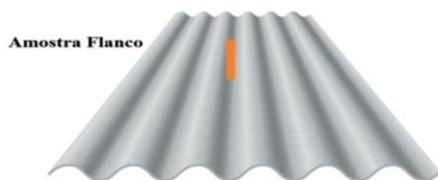


Figura 1 – Esquema indicando a região de onde foram extraídos os corpos de prova.

A retração por secagem foi medida por um período de 11 dias, consistindo na determinação do comprimento e massa dos corpos-de-prova em função do tempo de secagem. Para tal, utiliza-se um aparato medidor de expansibilidade / retração composto por extensômetro (precisão 0,001mm) e câmera seca para determinar a umidade da amostra (temperatura: 23°C e umidade relativa do ar: 50%).

A permeabilidade foi determinada por meio de um ensaio no qual a telha foi submetida a uma pressão de água durante 24 horas, para observar com o decorrer do tempo a infiltração de água em baixo da telha, verificando sua eficiência.

3. Resultados

Os resultados de retração por secagem estão expostos na Figura 2, e mostram que há uma variação significativa entre as duas amostras analisadas. Nota-se que a amostra Am. PA após alguns dias apresenta retração constante, já na amostra REF. 2017 a retração não é constante.

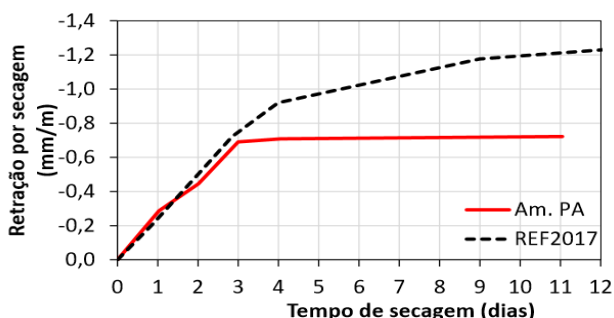


Figura 2 – Retração por secagem das amostras REF.2017 e Am.PA.

No entanto não houve uma variação de massa relevante entre as duas amostras. Observa-se uma constância após alguns dias na perda de massa, demonstrado na Figura 3.

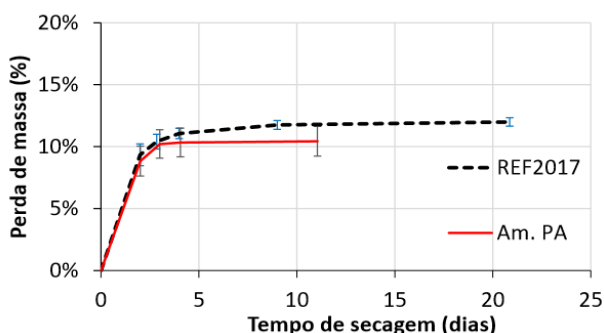


Figura 3 - Perda de massa por tempo de secagem das amostras REF.2017 e Am.PA.

A Figura 4 mostra de forma nítida a água ultrapassando a telha, comprovando que as fissuras que estavam ao longo da telha e que atravessavam sua espessura não foram fechadas com o decorrer do tempo, tornando-a ineficiente.



Figura 4 – Ensaio de permeabilidade.

4. Conclusões

As conclusões parciais com base na literatura consultada, a retração por secagem da amostra Am. PA. diminuiu e tornou-se permanente ao longo do tempo pode-se dizer que isso ocorreu devido aos efeitos de carbonatação.

Já em relação a permeabilidade concluiu-se que a telha está totalmente permeável devido aos diversos ciclos de molhagem e secagem em que foi exposta durante 12 anos, causando fissuras que atravessam sua espessura ao longo de seu comprimento.

5. Referências

- [1] ISAIA, Geraldo C., Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais, Volume 2, São Paulo: IBRACON, 2007.
- [2] DE SOUZA, Rui B., Estudo da Retração em Fibrocimento Reforçado com Fibras Poliméricas, Tese de Doutorado, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2014, 236 p.
- [3] DIAS, Cleber M. R., Efeitos do Envelhecimento na Microestrutura e no Comportamento Mecânico dos Fibrocimentos, Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2005.

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário FEI, ao LME (USP) pelos recursos oferecidos, à Infibra e ao Prof. Rui Barbosa pela oportunidade.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 08/18 a 09/19.