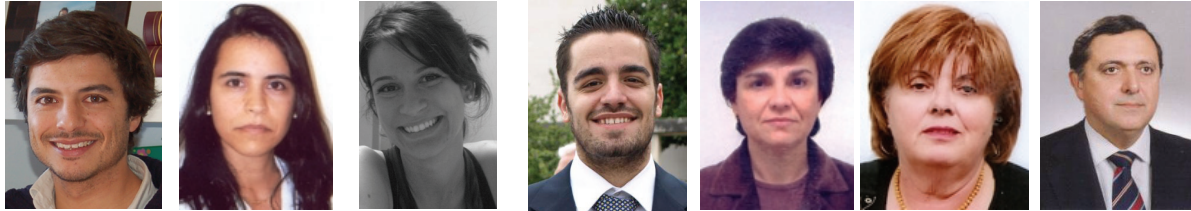


DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE PERFIS PULTRUDIDOS DE GFRP CONSTITUÍDOS POR MATRIZES DE POLIÉSTER E VINILÉSTER

Correia, J.R.¹, Cabral-Fonseca, S.², Carreiro, A.¹, Costa, R.¹,
Rodrigues, M.P.², Eusébio, M.I.², Branco, F.A.¹



RESUMO

Neste artigo apresentam-se os resultados preliminares de um projecto de investigação em curso, cujo objectivo é analisar os efeitos de diferentes agentes de degradação ambiental (água desmineralizada, água salgada, condensação em contínuo, nevoeiro salino, ciclos térmicos e radiação ultravioleta) nas propriedades físicas, químicas, estéticas e mecânicas de perfis pultrudidos de polímero reforçado com fibras de vidro (GFRP), constituídos por resina de poliéster ou viniléster.

1- INTRODUÇÃO

A necessidade de velocidades de construção crescentes e os problemas de durabilidade dos materiais tradicionais têm impulsionado o desenvolvimento de novas soluções estruturais. Nessas novas soluções incluem-se os materiais plásticos reforçados com fibras (FRP), de que os perfis pultrudidos de polímero reforçado com fibras de vidro (GFRP) fazem parte. Estes materiais estão a ter um número crescente de aplicações na Engenharia Civil, devido às suas vantagens relativamente aos materiais tradicionais, que incluem o elevado desempenho mecânico, a leveza, as propriedades de isolamento, os reduzidos requisitos de manutenção e a durabilidade.

Relativamente à durabilidade, a utilização de materiais FRP em navios, tubagens de indústrias corrosivas, tanques de armazenamento e diversas aplicações das indústrias petrolíferas e de tratamento de águas residuais proporcionam evidência prática da boa durabilidade daqueles materiais em ambientes relativamente agressivos

e corrosivos. Não obstante essa evidência prática, em aplicações da engenharia civil, os donos de obra, projectistas e empreiteiros requerem informação completa e validada sobre a durabilidade dos materiais, já que a generalidade das construções é projectada para um período de vida útil de 50 anos. A este respeito, diversos autores identificaram recentemente a durabilidade como o tópico de investigação mais importante, no que se refere às necessidades de investigação futura sobre materiais plásticos reforçados com fibras (FRP).

Este artigo apresenta os resultados preliminares de um projecto de investigação em curso sobre as alterações físicas, químicas, estéticas e mecânicas sofridas por perfis pultrudidos de GFRP, constituídos por matrizes de poliéster e viniléster, após exposição acelerada a soluções de água desmineralizada e água salgada, condensação em contínuo, nevoeiro salino, ciclos térmicos e radiação ultra-violeta (Carreiro 2009, Costa 2009).

2- MATERIAIS

O material estudado foi obtido a partir de dois perfis pultrudidos de GFRP com secção tubular quadrada (50 mm × 50 mm, espessura de 5 mm), produzidos e comercializados em Portugal pela empresa ALTO. O material é constituído por fibras de vidro-E em camadas alternadas de reforços unidireccionais e mantas com fios dispersos, embebidas em resina de poliéster insaturado (perfil “UP”) ou viniléster (perfil “VE”). A primeira resina é utilizada na maior parte das aplicações estruturais quando não há requisitos particulares em termos de agressividade ambiental, enquanto que a segunda resina é normalmente escolhida para aplicações em ambientes quimicamente mais agressivos ou corrosivos. Os dois perfis foram produzidos com o mesmo teor e arquitectura de fibras de reforço, permitindo a comparação directa do desempenho em termos de durabilidade das resinas de poliéster e viniléster utilizadas em perfis pultrudidos de produção corrente.

3- MÉTODOS

3.1 - Ambientes de envelhecimento

Para estudar a potencial degradação daqueles perfis em ambientes típicos de aplicações da engenharia civil, diversos provetes foram submetidos às seguintes condições de exposição:

(i) imersão em água desionizada (a 23°C, 40°C e 60°C) até 24 meses; (ii) imersão em água salgada (a 23°C, 40°C e 60°C) até 24 meses; (iii) condensação de água (a 40°C) até 9 meses; (iv) nevoeiro salino até 3000 h; (v) ciclos térmicos (de -5°C a 40°C) até 210 ciclos diários; e (vi) envelhecimento acelerado em câmara QUV com lâmpadas fluorescentes UV até 3000 h. Em paralelo, foram colocados provetes de ensaio na cobertura do LNEC (onde a temperatura, humidade relativa e radiação UV são monitorizadas), sujeitos a uma degradação natural num ambiente controlado até 10 anos.

3.2 - Procedimentos experimentais

Após diferentes períodos de exposição às diversas condições de envelhecimento, os provetes foram colocados no interior de sacos de polietileno hermeticamente fechados, onde permaneceram até serem efectuados os ensaios de caracterização física, química, estética e mecânica, que incluiu o estudo de: (i) alterações de massa; (ii) temperatura de transição vítrea (por DMA); (iii) análise morfológica (por microscopia óptica); (iv) alterações químicas (por FTIR); (v) alterações de cor e brilho; e alteração das propriedades mecânicas em (vi) tracção (ISO 527); (vii) flexão (ISO 14125) – Fig. 1; (viii) compressão (ASTM D695); e (ix) corte interlaminar (ASTM D2344).

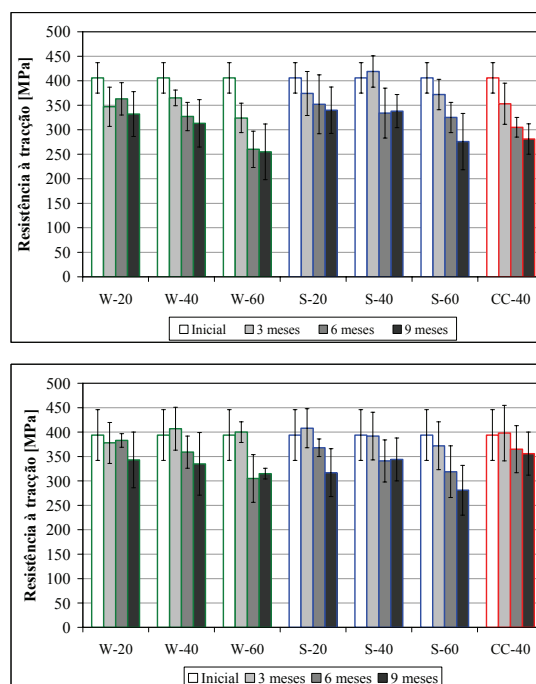


Fig. 1 – Resistência à tracção dos perfis UP (em cima) e VE (em baixo) após envelhecimento.

4- REFERÊNCIAS

- Carreiro, A. 2009. Durabilidade de perfis pultrudidos de viniléster reforçado com fibras de vidro. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, IST (versão provisória).
- Costa, R. 2009. Durabilidade de perfis pultrudidos de poliéster reforçado com fibras de vidro. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, IST.