

TECNOLOGIA DOS MATERIAIS POLIMÉRICOS E COMPÓSITOS – RED104
SEGUNDO ESTUDO DIRIGIDO SOBRE COMPÓSITOS

Prof. Cláudio G. dos Santos

- 1) Calcular a densidade de um compósito reforçado com fibra constituído de 14% vol. de uísqueres de Al_2O_3 em uma matriz de resina epóxi. A densidade do Al_2O_3 é $3,97 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$ e a da resina epóxi é $1,1 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$.
- 2) Uma amostra de um compósito de nylon 6,6 reforçado com fibra de fibra de vidro apresenta uma densidade igual a $1,52 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$. Calcular a fração em volume de fibras nesse compósito, sabendo-se que a densidade da matriz é $1,14 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$ e das fibras é $2,50 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$.
- 3) Um carregamento tracional de 200 N é aplicado a um material compósito cuja seção transversal mede $1,0 \text{ mm}^2$. O volume de fibras no compósito, orientadas paralelamente, corresponde a 40%. Sabendo-se que a razão entre os módulos elásticos da fibra e da matriz é igual a 7, determinar a tensão nas fibras considerando um carregamento (a) longitudinal e (b) transversal em relação às fibras.
- 4) Um total de $0,25 \text{ m}^3$ da superfície externa de uma aeronave comercial moderna é construída com um compósito Kevlar/epóxi, em vez de uma liga de alumínio convencional
 - a) Calcular a densidade do compósito sabendo-se que ele é constituído de 82% vol. de fibras de Kevlar, cuja densidade é $1,44 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$.
 - b) Estimar a economia em massa da aeronave, considerando-se que a liga de alumínio tem aproximadamente a mesma densidade do alumínio puro.
 - c) Calcular o módulo de resistência *específico* desse compósito. (Consulte uma tabela apropriada para obter os valores dos módulos correspondentes).
- 5) Um material compósito foi produzido com resina poliéster e fibras de vidro contínuas e orientadas, tendo uma fração em volume de fibras de 45%. Estimar a resistência máxima e o módulo de elasticidade do compósito para carregamentos longitudinais e transversais.

| | Módulo elástico (GPa) | Resistência à tração (MPa) |
|----------------|-----------------------|----------------------------|
| Fibra de vidro | 70 | 1800 |
| Poliéster | 2,8 | 65 |

- 6) Um material compósito deve ser produzido em matriz de nylon 6,6 e reforçado com fibras de vidro contínuas e orientadas, de tal modo que as fibras devem suportar 94% do carregamento aplicado longitudinalmente.

| | Módulo elástico (GPa) | Resistência à tração (MPa) |
|----------------|-----------------------|----------------------------|
| Fibra de vidro | 72,5 | 3400 |
| Nylon 6,6 | 3,0 | 76 |

- a) Determinar a fração em volume de fibras necessária.
- b) Considerando que tensão sobre a matriz no ponto de ruptura da fibra é de 30 MPa, calcular a resistência à tração do compósito.