

**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.