

Coordenação de Armindo Rodrigues

Objetos inspirados no mundo natural folhas de conteira como biocompósitos

Autores:

H. Cristina Vasconcelos

M. Gabriela Meirelles

R. Amorim

A vida terá tido origem na Terra há cerca de 3600 milhões de anos. Desde então, as várias formas de vida aprenderam a reproduzir-se e a adaptar-se a condições, por vezes, de extrema adversidade. A natureza é o laboratório mais experiente alguma vez testado, capaz de originar formas de vida sofisticadas, de transformar energia de diferentes formas, de auto-reparar-se e de armazenar informação de um modo incrivelmente eficiente.

molecular na fibra proteica. O produto final é uma fibra insolúvel em água e com surpreendentes propriedades mecânicas.

A fibra da teia de aranha tem servido de modelo a compósitos sintéticos. O reforço de elastómeros de poliuretano com nanopartículas de aluminossilicatos é um desses exemplos. Membranas e revestimentos de elevada resistência mecânica são algumas das potenciais aplicações.



Figura 1

Ao longo da História tem-se tentado controlar a natureza, mas negligenciou-se, do ponto de vista tecnológico, os milhares de exemplos de materiais compósitos naturais. Na era dos materiais sustentáveis e protetores do ambiente, olhamos a natureza e deixamo-nos inspirar por milhões de anos de evolução.

O fio da teia de aranha é um biocompósito de excelente desempenho mecânico. A sua estrutura combina uma matriz polimérica (facilmente deformável) reforçada por cristais (rígidos) orientados. A matriz polimérica confere-lhe excecionais propriedades de absorção de energia, e o reforço, uma elevada resistência mecânica.

O fio da teia de aranha inicia-se com a secreção de uma proteína líquida, que é depois puxada através de um canal (à medida que a aranha recua), promovendo o alinhamento

Muitas outras estruturas naturais têm inspirado o nosso desenvolvimento tecnológico. O Airbus A330, um dos mais requisitados aviões de passageiros do mundo, deve as suas winglets (componentes aerodinâmicos na borda vertical das asas) à forma das asas da águia-das-estepes, uma ave de rapina de grandes dimensões. O novo fato de banho da Speedo, que cobre o corpo do pescoço até aos tornozelos e pulsos, é feito de um tecido que imita a pele do tubarão. Conhecido como FASTSKIN®, apresenta uma textura com canais em forma de pequenos V repetitivos, imitando os sulcos na pele de um tubarão e permitindo reduzir a resistência do atrito à passagem de um fluido.

O osso é um material biológico complexo formado por uma matriz orgânica de colagénio, reforçada por fibras também de colagénio e nanocristais de apatite. A propriedade notável

Coordenação de Armindo Rodrigues



Figura 2

que resulta desta hierarquia é a capacidade de o osso suportar carga e absorver energia sem se fragmentar. A interface entre a matriz e as fibras de colagénio tem a capacidade de partir e reformular sob carga, promovendo um mecanismo de reparação à escala molecular. Para além de vários objetos já fabricados e inspirados no mundo natural, a possibilidade de novas estruturas são limitadas, somente, pela imaginação humana. A década de 50 do séc. XX marcou o início da utilização descomunal dos polímeros (plásticos) sintéticos, feitos à base de átomos de carbono, oriundos do petróleo, em particular, para a produção de embalagens. As longas cadeias de átomos, dispostos em unidades de repetição produzem polímeros resistentes e, ao mesmo tempo, flexíveis. Estas propriedades tornam estes materiais extremamente versáteis, mas também muito difíceis de reciclar e, portanto, um problema sério para o ambiente. Além disso, o esgotamento estimado, nos próximos 100 anos, dos combustíveis fósseis, exige uma intensa procura por alternativas aos plásticos sintéticos. Compósitos naturais, com base nas

folhas de plantas, podem oferecer benefícios alternativos às embalagens de plásticos, nomeadamente por serem biodegradáveis promoverem um crescimento sustentável.

Na Universidade dos Açores

investiga-se uma geração de produtos inspirados na natureza, feitos a partir de matérias-primas renováveis, tais como folhas de plantas, para substituir as atuais embalagens de plástico em polipropileno, espumas de poliestireno, etc. Tendo em conta que até 2020 decorrerá a eliminação progressiva do uso de sacos de plástico descartável, incluindo também a proibição dos que contêm metais pesados, as folhas da Conteira (*Hedychium gardnerianum*), planta nativa dos Himalaias mas introduzida há vários anos nos Açores, têm um grande potencial no desenvolvimento de biocompósitos e de produtos recicláveis. Depois de um processamento adequado, as folhas de Conteira aumentam a sua resistência mecânica e adquirem a forma final do objeto. Alguns protótipos estão representados na Fig. 1. O potencial desta planta na obtenção de papel também foi avaliado. Um resultado preliminar é mostrado na Fig. 2.

Conferência Internacional em Fibras Naturais Ponta Delgada 27 a 29 de abril



A 2ª edição da Conferência Internacional em Fibras Naturais (ICNF2015- da Natureza para o Mercado) decorrerá entre os dias 27 e 29 de abril na ilha de São Miguel

(Teatro Micaelense), Açores. H. Cristina Vasconcelos, da Universidade dos Açores (DCTD), membro da comissão científica do ICNF2015 e orador convidado, apresentará uma

comunicação intitulada "CONTEIRA LEAVES AS NATURAL COMPOSITES". O trabalho desenvolvido foi realizado em co-autoria com M.G. Meirelles (DCTD) e R. Amorim (Agência 10 01 Serviços).