

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE COMPÓSITOS LAMINADOS DE FIBRA DE CARBONO COM PROPRIEDADES PIEZOELÉTRICAS

GUILHERME KURZ MARON¹; RICARDO MARQUES E SILVA²; NEFTALI LENIN VILLAREAL CARREÑO³

¹Universidade Federal de Pelotas – guilherme.maron@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – ricardomarqueseng@globomail.com

³Universidade Federal de Pelotas – neftali@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente existe uma grande preocupação por parte da indústria e da sociedade científica com a necessidade de desenvolver materiais funcionais avançados de melhor desempenho, com alta sensibilidade e rápidas respostas. Normalmente as características desejadas não são encontradas em um único constituinte e a combinação adequada dos componentes tem levado à formação de materiais que apresentam propriedades complementares, que não são encontradas em uma única substância (JOSÉ, 2005).

Um grande recurso visando atender materiais com propriedades mistas e/ou específicas são os materiais compósitos, pois com estes é possível obter-se melhor desempenho aliando propriedades peculiares a cada grupo de material em um único composto. A utilização de fibra de carbono na confecção de compósitos laminados vem se destacando dos últimos anos, resultando em materiais mais leves e com elevada resistência mecânica. Além disso, a possibilidade de se realizarem tratamentos na superfície das fibras que alteram propriedades de adesão na matriz, propriedades térmicas e propriedades elétricas aumenta o interesse na utilização desse material.

O objetivo desse trabalho é avaliar o comportamento mecânico de um material compósito laminado tipo sanduiche composto por fibra de carbono e um material cerâmico de baixo peso e baixa densidade, ligados por resina epóxi. Uma camada de niobato de lítio foi adicionada a superfície das fibras, com a finalidade de se obter um material compósito funcional com propriedades piezoelétricas. Serão realizadas análises para verificação do módulo de Young, morfologia da superfície das fibras, propriedades elétricas e tenacidade à fratura.

2. METODOLOGIA

Basicamente, a estrutura do compósito laminado formado por camadas de fibras de carbono, resina polimérica, partículas cerâmicas piezoelétricas e um material cerâmico leve, com baixa densidade, como mostra na figura abaixo:

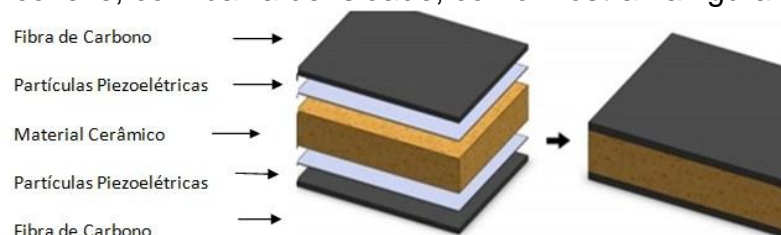


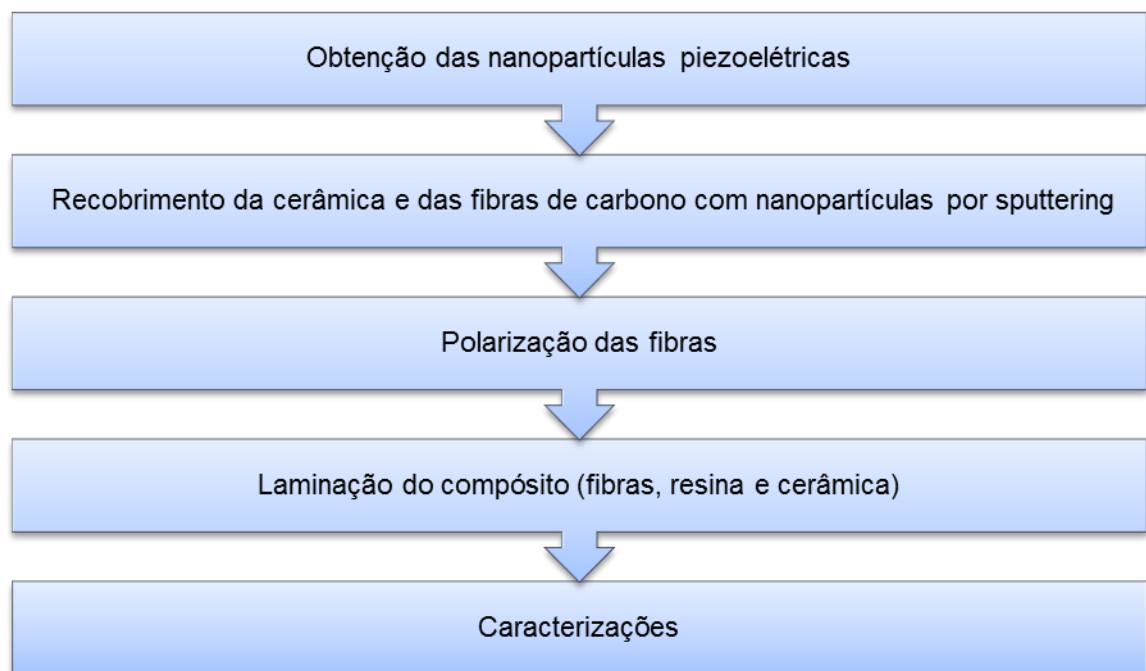
Figura 1: Estrutura do compósito.

Partículas de Niobato de Lítio (LiNbO_3) obtidas pelo processo de precursor polimérico baseado na patente de Pechini (PECHINI, 1967) são responsáveis por desenvolver as propriedades piezoelétricas no compósito.

Após serem obtidas, as partículas de niobato de lítio são depositadas na superfície das fibras de carbono, através de um método físico de deposição chamado sputtering. Já com as partículas depositadas, as fibras sofrerão um processo de polarização, que consiste na aplicação de uma alta voltagem, com temperatura controlada, a fim de se obter um ordenamento dos momentos elétricos cerâmicos. Este processo eleva as propriedades piezoelétricas do material.

O processo de laminação é realizado com resina epóxi entre cada camada, funcionando como um material de adesão. Após a laminação as amostras são colocadas em uma estufa a vácuo, com o objetivo de se ter um maior controle do processamento e amostras com melhores propriedades mecânicas, devido a melhor aderência entre as camadas.

Ensaio mecânico como módulo de Young e tenacidade à fratura serão realizados. Além disso, a morfologia da superfície das fibras e propriedades elétricas dos compósitos serão analisados. Abaixo segue um fluxograma apresentando a metodologia a ser realizada neste estudo.



Fluxograma 1: Metodologia a ser realizada

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, foram confeccionadas amostras laminadas com fibras de carbono sem revestimento com partículas piezoelétricas (figura 2), com o intuito de se fazer uma comparação nas propriedades entre amostras revestidas e não revestidas. Na atual etapa do estudo, estas amostras já produzidas estão sendo caracterizadas, sendo submetidas a testes para quantificar seu módulo de Young e valores de tenacidade à fratura.

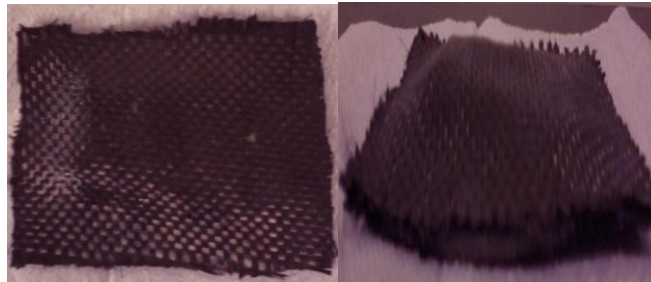


Figura 2: Amostras laminadas com fibra de carbono sem revestimento com partículas piezoelétricas.

As partículas de niobato de lítio estão sendo obtidas através do método descrito por Pechini, conforme citado na metodologia, para então fazer o recobrimento das fibras por sputtering e, após sofrer o processo de polarização, confeccionar os laminados com fibras revestidas.

4. CONCLUSÕES

No estágio em que se encontra o estudo no momento, é possível se concluir que os laminados apresentam uma elevada resistência mecânica quando comparado com os materiais isolados. É importante salientar a importância da utilização de uma estufa a vácuo no processo, que quando utilizada aumenta a adesão das fibras na matriz, resultando em peças com maior resistência mecânica.

Com relação a características elétricas e piezoelétricas do material composto não é possível ainda se concluir nada de concreto, porém, com as pesquisas bibliográficas realizadas e as características dos materiais envolvidos no estudo é possível dizer que o material final terá excelentes propriedades.

Agradecimentos a FAPERGS e CNPq pelo apoio na realização deste estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MIRANDA, S. M. C. Caracterização física de niobatos preparados por sol-gel. 2008. Dissertação Aveiro-Pt: Universidade de Aveiro, 2008. 61p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Física) - Curso de Engenharia Física, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

JOSE, N. M e PRADO, L. A. Materiais híbridos orgânico-inorgânicos: preparação e algumas aplicações. *Quím. Nova*. 2005, vol.28, n.2, pp. 281-288.

CALLISTER, Jr., W. D., *Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução*; Rio de Janeiro, LTC, 2008.

Chawla, K.K.; *Composite Materials - Science and Engineering*, Springer-Verlag, Berlin (1987).