

## Desenvolvimento de materiais cerâmicos de alta alumina 85% $\text{Al}_2\text{O}_3$ , para aplicações em revestimentos de turbinas foguetes.

Mei Zhen Li<sup>1</sup>, Arnaldo Carlos Morelli<sup>2</sup>.

1. Estudante de IC do Curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, IFSP-SC, São Carlos-SP, \*krystalliyu@gmail.com;

2. Pesquisador e Prof. Do Curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, IFSP-SC, São Carlos-SP, \*arnaldo.morelli@terra.com.br.

Palavras Chave: Materiais Cerâmicos, Alumina, Barbotina, Turbinas foguetes.

### Introdução

O emprego de materiais cerâmicos é fruto da busca por materiais que apresentem um desempenho aos avanços tecnológicos. Eles possuem altas propriedades em resistência mecânica e térmica, se comparado aos materiais cerâmicos tradicionais. Este trabalho visou desenvolver e caracterizar materiais cerâmicos de alto teor de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , (85% $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) que possuam altíssimas resistências mecânicas e térmicas (suportem temperaturas de face de teor até 2000°C), que são aproximadamente as temperaturas que se atingem no combustível da queima dentro destas câmaras.

### Objetivos

Objetivo geral foi desenvolver materiais cerâmicos de alto conteúdo tecnológico, a partir de óxidos cerâmicos, seguidos de queima em altas temperaturas (1450-1700°C). Objetivo específico foi obter materiais cerâmicos de altas densidades e baixas porosidades, para revestimentos de turbinas foguetes.

### Material e Métodos

Foram confeccionadas placas de 370mmx210mmx5,0mm de material compósito a partir de compósitos pre-impregnados, de resina epóxi com reforço de fibras de sílica disposto em camadas, para a retirada de corpos de prova. A conformação dos pre-impregnados, na forma de placas segue as normas e processos de fabricação de materiais compósitos utilizados atualmente em reparos de aeronaves, que por sua vez seguem normas e procedimentos internacionais de fabricação. Para a obtenção das amostras para ensaios, foram retirados das placas corpos de prova, que obedeceram às normas ASTM D 3039-76, para ensaios mecânicos de resistência à tração. Pelo método da ASTM para ensaios de tração (Fig.1), os corpos de prova tiveram as dimensões 160mmx30mmx3,0mm. Parte das amostras foram encaminhadas para ensaios de tração a frio, ou seja, à temperatura ambiente, que serviram de referência para os demais, submetidos aos ciclos de aquecimento e resfriamento, em Câmara de Simulação Solar (Fig.2).

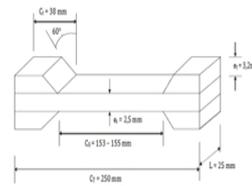


Figura 1



Figura 2

### Resultados e Discussão

Conforme os experimentos realizados durante a pesquisa, os materiais cerâmicos são de alta dureza, elevados pontos de fusão e amolecimento e bom condutores de isolante térmico. Porém, a desvantagem é que o material demora muito tempo para ser realizado. O material do corpo de prova foi mais frágil e não houve um acabamento melhor, pois, devido ao molde ser muito antigo, quando colocado a barbotina dentro do gesso aconteceu vazamento e muito desperdício de material.

A pesquisa fez parte de um levantamento de qualificações técnicas de materiais, principalmente no que se refere a sua vida útil, quando de suas aplicações neste tipo de equipamento e, principalmente, para previsão do tempo de manutenção. Evitar a perda de calor pelas paredes destes equipamentos representa uma melhora sensível na economia de combustíveis empregados, além de permitir maior autonomia do equipamento quanto a sua utilização, bem como possibilidades de explosão em temperaturas mais elevadas, que propicia melhor aproveitamento do combustível.

### Conclusões

Uma melhora na eficiência da queima do combustível dentro da câmara foi observada e houve diminuição no consumo de combustível, pelo aumento do rendimento das reações de combustão em altas temperaturas.

### Agradecimentos

Ao Prof. Arnaldo C. Morelli pelo apoio durante a pesquisa. A ITI-A do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fornecimento da bolsa. Aos técnicos do curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, Bruno C. Opini, Eduardo L. Godoy e Luis C. Veltrone Jr., pela montagem dos materiais.