

# Cinética da degradação de compostos de resina epóxi reforçada com fibra de carbono e MFC

Ana Yenny Molleapaza Tito<sup>1</sup> & Jose Ricardo Tarpani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, SP, Brazil*  
[anamt@usp.br](mailto:anamt@usp.br)

## Resumo

Os compostos termorrígidos têm aplicações aeronáuticas, dentro das matrizes temos a resina epoxi um polímero termofixo frequente em diferentes tipos de materiais composto. O objetivo deste trabalho é estudar a cinética da degradação e avaliar a influencia do condicionamento ambiental e sob-radiação UV. O procedimento é preparar os corpos de prova dependendo da norma e molhar as fibras de carbono com MFC (Microfibrila de celulose) usando como matriz a resina epoxi e expor a radiação ultravioleta e ou condensação fazendo uso de um dessecador e o uso de uma balança o Mecanismo de degradação vai ser numa câmera de intemperismo sujeita a quatro condições somente a radiação UV, a condensação e exposição cíclica a radiação UV finalmente se faz o estudo das propriedades mecânicas mesmo ao longo da direção do material, além disso, se espera que com o banho de MFC as propriedades do material não sejam afeitadas em altas porcentagens isso vai depender das horas e da radiação solar ao qual vai ser sometida. Após estes condicionamentos os corpos-de-prova foram avaliados quanto a sua resistência Inter laminar e os resultados obtidos foram comparados. Com os resultados serão conhecidas as variáveis da degradação, o tempo e buscar finalmente ou propor uma solução.

Palavras Chaves: MFC, degradação, Resina epoxi, Fibra de Carbono.

## Introdução

Atualmente, todos os tipos de matéria estão expostos a diferentes ambientes e fatores de degradação, a qualidade considerada importante para uma cinética de degradação de compostos.

Agora, porque com fibra de carbono e MFC, porque o MFC está sendo usado em diferentes aplicações, pois possui um alto módulo de elasticidade e baixa densidade na área automotiva, aeroespacial, náutica, eletrônica e muitas aplicações, além do uso de MFC e veja como reduz ou aumenta a cinética da degradação. Os materiais compostos de fibra de carbono têm boas propriedades mecânicas. O objetivo deste trabalho é estudar a cinética de degradação desse composto mais reforçado com MFC da polpa celulósica.

Tabela 1 – Comparação entre as propriedades de um polímero reforçado com três tipos de fibras: vidro, carbono e aramida.

Propriedades	Vidro (E-Glass)	Carbono (Alta Resistência)	Aramida (Kevlar 49)
Densidade relativa	2.1	1.6	1.4
Modulo de tração Longitudinal (GPa( $10^6$ psi))	45(6.5)	145(21)	76(11)
Transversal (GPa( $10^6$ psi))	12(1.8)	10(1.5)	5.5(0.8)
Limite de resistência à tração Longitudinal (MPa( $10^6$ ksi))	1020(150)	1240(180)	1380(200)
Transversal (MPa ( $10^6$ ksi))	40(5.8)	41(6)	30(4.3)
Deformação no limite de Resistencia à tração			
Longitudinal	2.3	0.9	1.8
Transversal	0.4	0.4	0.5

## Objetivos

Conhecer os médios e tempos de degradação de materiais compostos com fibra de Carbono e MFC fazendo uso de diferentes equipamentos como uma câmara de intemperismo sujeita a quatro condições fazendo uso de um médio simulado de degradação como a radiação UV, e médios da natureza. Conhecer os câmbios nas propriedades nos materiais composto dependendo de cada mecanismo de degradação mediante o peso e uso de um microscópio ótico.

## Metodologia

Para o estudo da cinética de degradação no material composto são descritos o material e os métodos experimentais do seguinte fluxograma.



Figura 1 - Fluxograma da metodologia

## Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos

## Resultados esperados

Conhecer os médios e tempos de degradação de materiais compostos com fibra de Carbono e MFC fazendo uso de diferentes equipamentos como uma câmara de intemperismo sujeita a quatro condições fazendo uso de um médio simulado de degradação como a radiação UV, e médios da natureza, comparar os resultados dependendo do tempo finalmente conhecer as variáveis de degradação dependendo do ambiente e propor alguma solução ao ser exposta o material e dar-lhe outras aplicações. Além de isso Ter mais informação do material composto sobre como é sua reação em diferentes mecanismos de degradação e exposições ambientais e dar um uso controlado e consciente deste tipo de material.

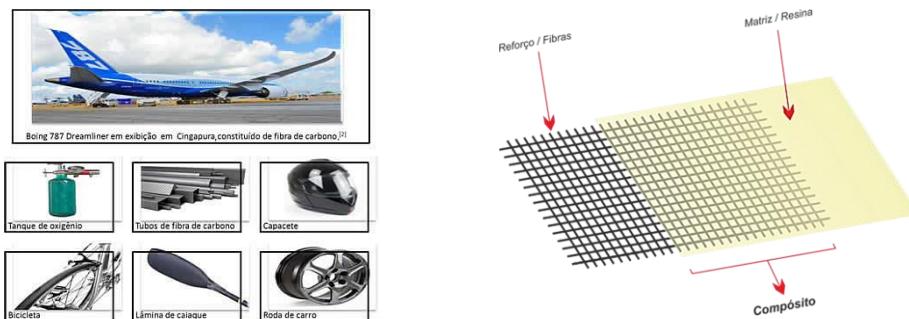


Figura1- Material composto de fibra de carbono e Resina e suas aplicações

## Agradecimentos



## Referências

Degradation of carbon fiber-reinforced epoxy composites by ultraviolet radiation and condensation  
 BG Kumar, RP Singh... - Journal of Composite ..., 2002 - journals.sagepub.com

Efeito da degradação ambiental nas propriedades de cisalhamento de compostos PPS / Fibra de carbono Efeito da degradação ambiental nas propriedades de cisalhamento de PPS / compósitos de fibra de carbono

Costa A Botelho E Pardini L-Scientific & Technical Article,2017-  
<https://www.revistapolimeros.org.br/>

Environmental degradation of composites for marine structures: new materials and new applications.

Peter Davies  
<https://royalsocietypublishing.org>