

# Estudo de Envelhecimento Acelerado Higrotérmico de Compósitos Unidirecionais Vidro/Epóxi Abaixo da Temperatura de Transição Vítreo da Matriz

Eduardo Fischer Kerche<sup>1</sup>, Sandro Campos Amico<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Engenharia de Materiais, UFRGS.

<sup>2</sup> Departamento de Materiais, LAPOL, UFRGS



**XXV SIC**  
Salão Iniciação Científica



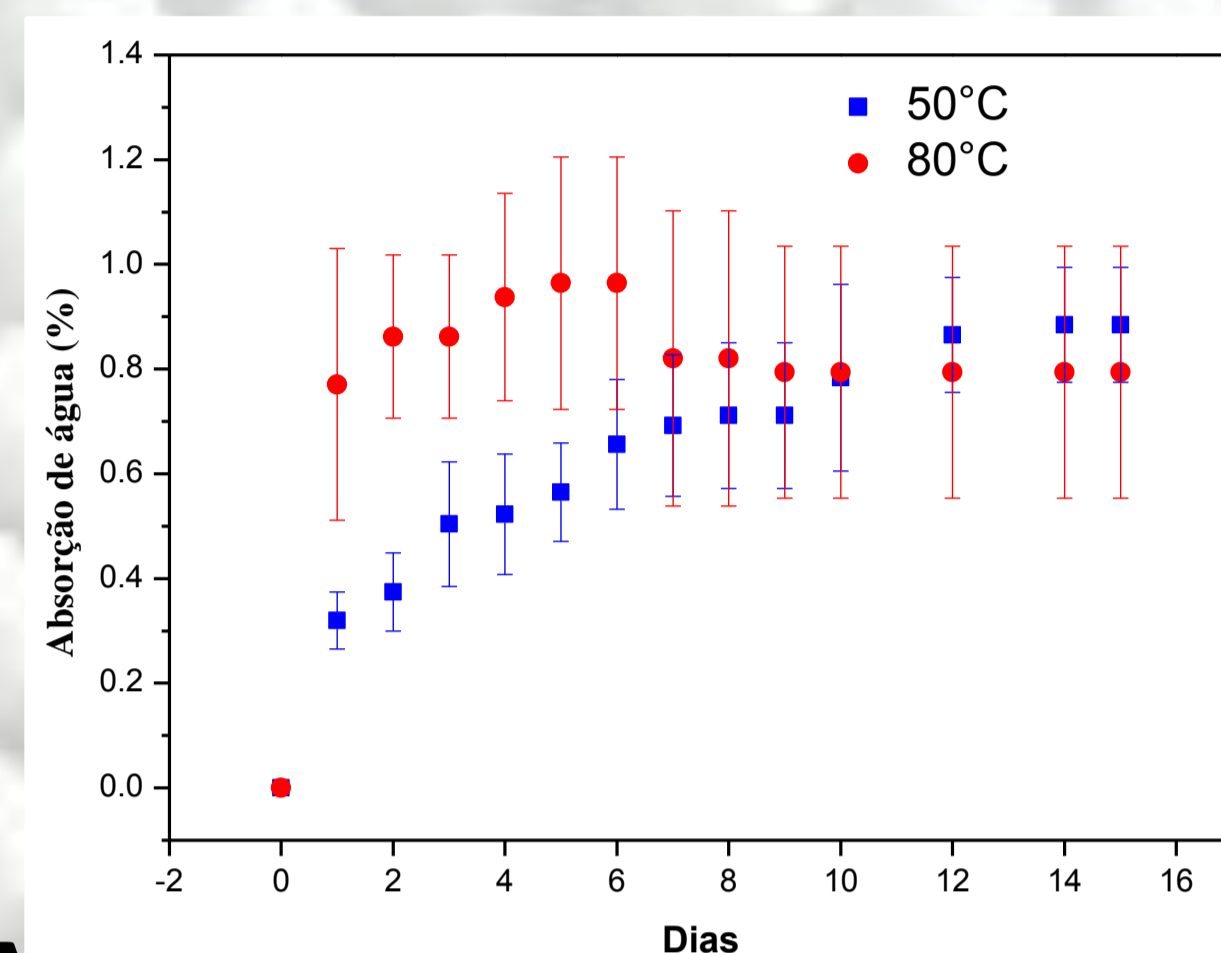
ENG - Engenharias

## INTRODUÇÃO

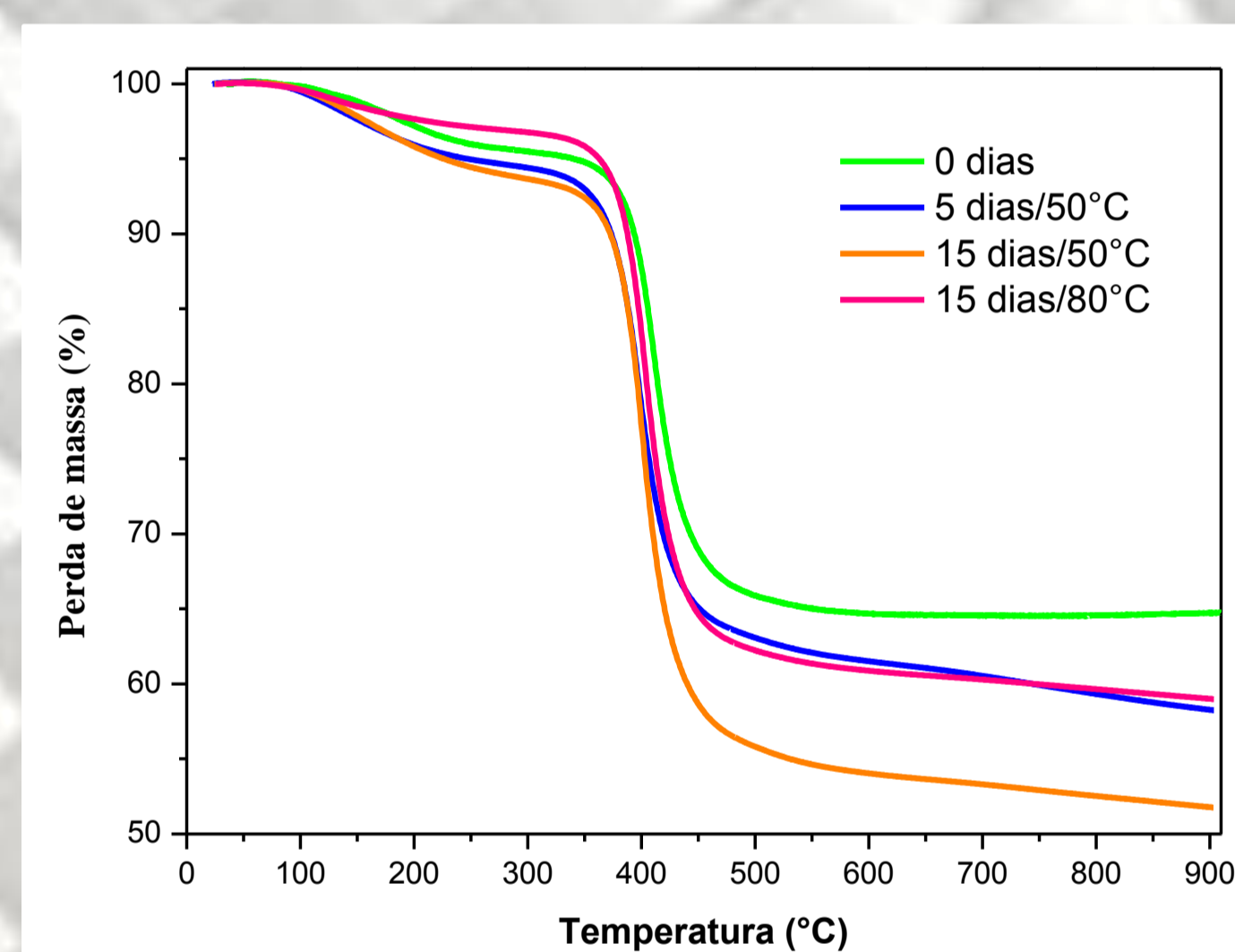
Atualmente um dos desafios da ciência é a redução do tempo de vida do produto após descarte, visto que na maioria das vezes o mesmo vai parar em lixões ou aterros. Diante disso, surge a necessidade de estudar o ciclo-de-vida dos materiais compósitos, as vantagens e desvantagens de sua utilização, e então escolher a melhor relação material/aplicação.

Neste trabalho, foi realizado um estudo inverso, ou seja, do comportamento de um compósito vidro/epóxi unidirecional em um ambiente higrotérmico (imersão em água a 50°C e 80°C) durante 15 dias (e as amostras foram retiradas nos tempos de 5, 10 e 15 para posterior comparação com amostras sem envelhecimento), e foram analisadas a resistência *short beam*, a estabilidade do compósito por Análise Termogravimétrica (TGA) e a absorção de água das amostras.

## ABSORÇÃO DE ÁGUA



## TGA



## PARTE EXPERIMENTAL



Gramatura: 450 g/m<sup>2</sup>



RTM radial (pressão injeção: 1,4 bar; %V<sub>i</sub>: 37%; tempo: 25 min; temperatura cura: 25°C/24 h).



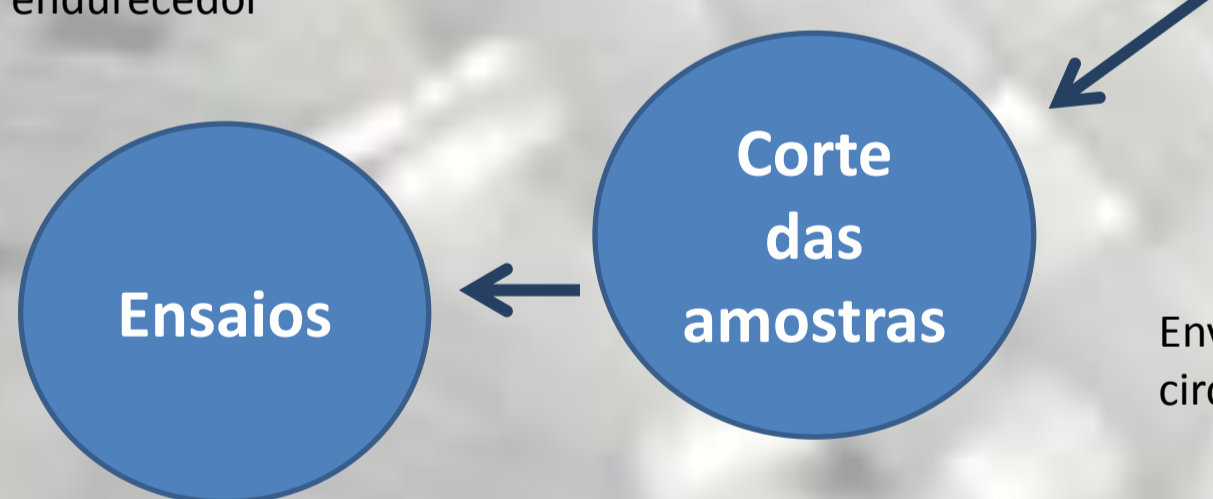
Pós-cura: 60°C/4 h



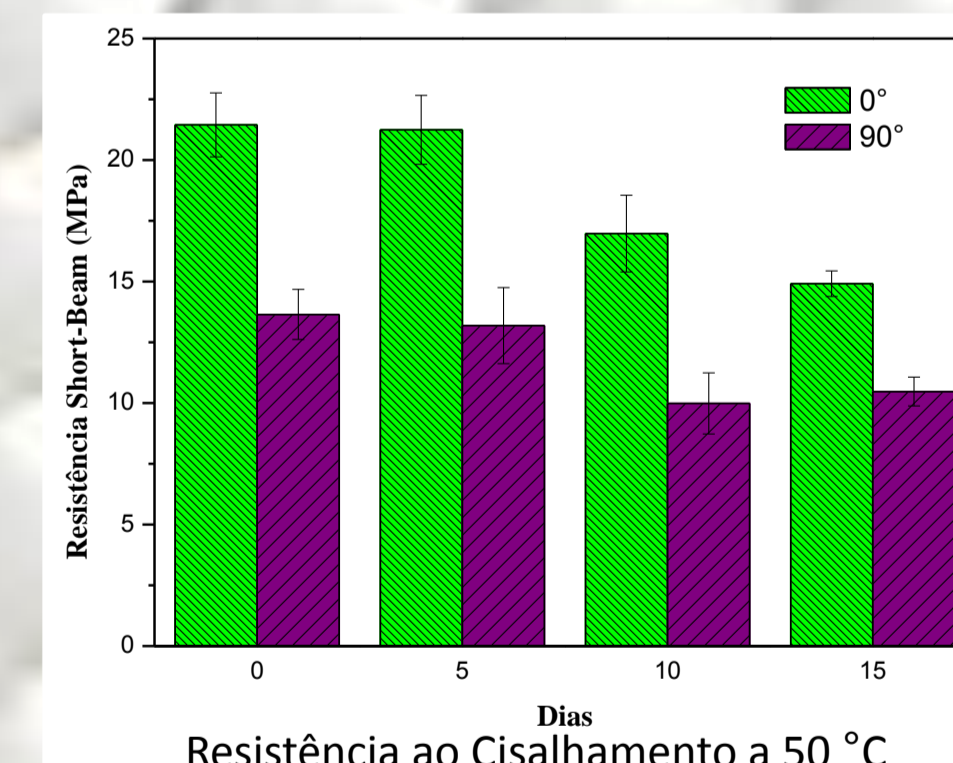
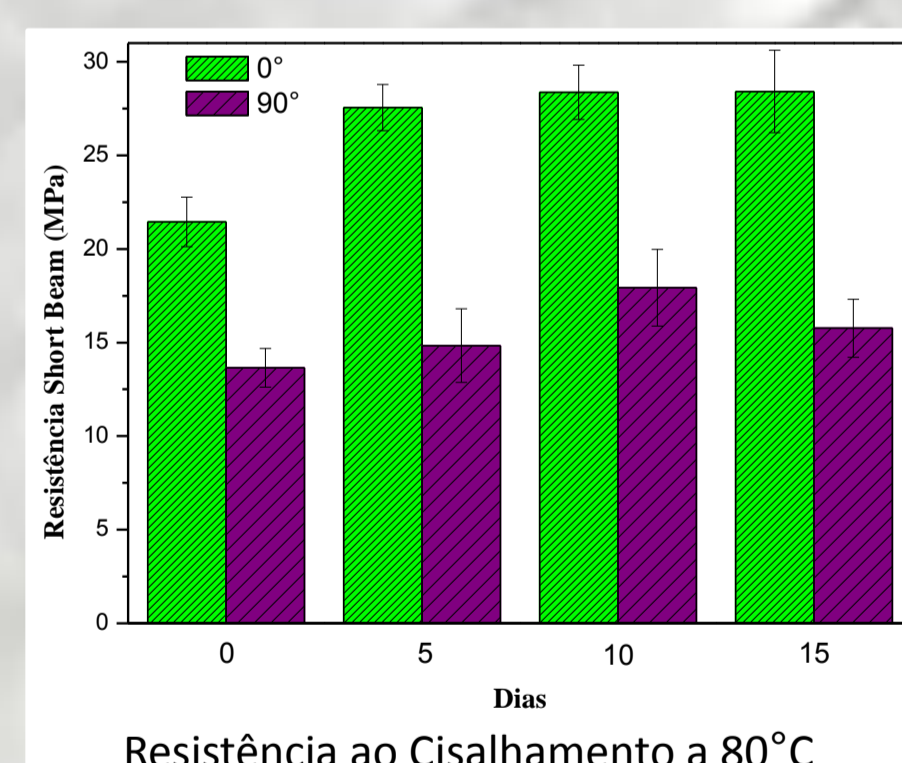
Resina epóxi + endurecedor



Envelhecimento higrotérmico em estufa c/ circulação de ar



## CISALHAMENTO SHORT BEAM



Durante o experimento de envelhecimento a diferença de resistência entre a orientada a 0° e a 90° é cada vez menor, sendo isto corroborado com a análise termogravimétrica, pois a mesma demonstra que a fibra perde alguns constituintes do *sizing* e assim reduz a adesão interfacial. Aliado a isto, tem-se que a água age como um plastificante ao penetrar na matriz polimérica [2].

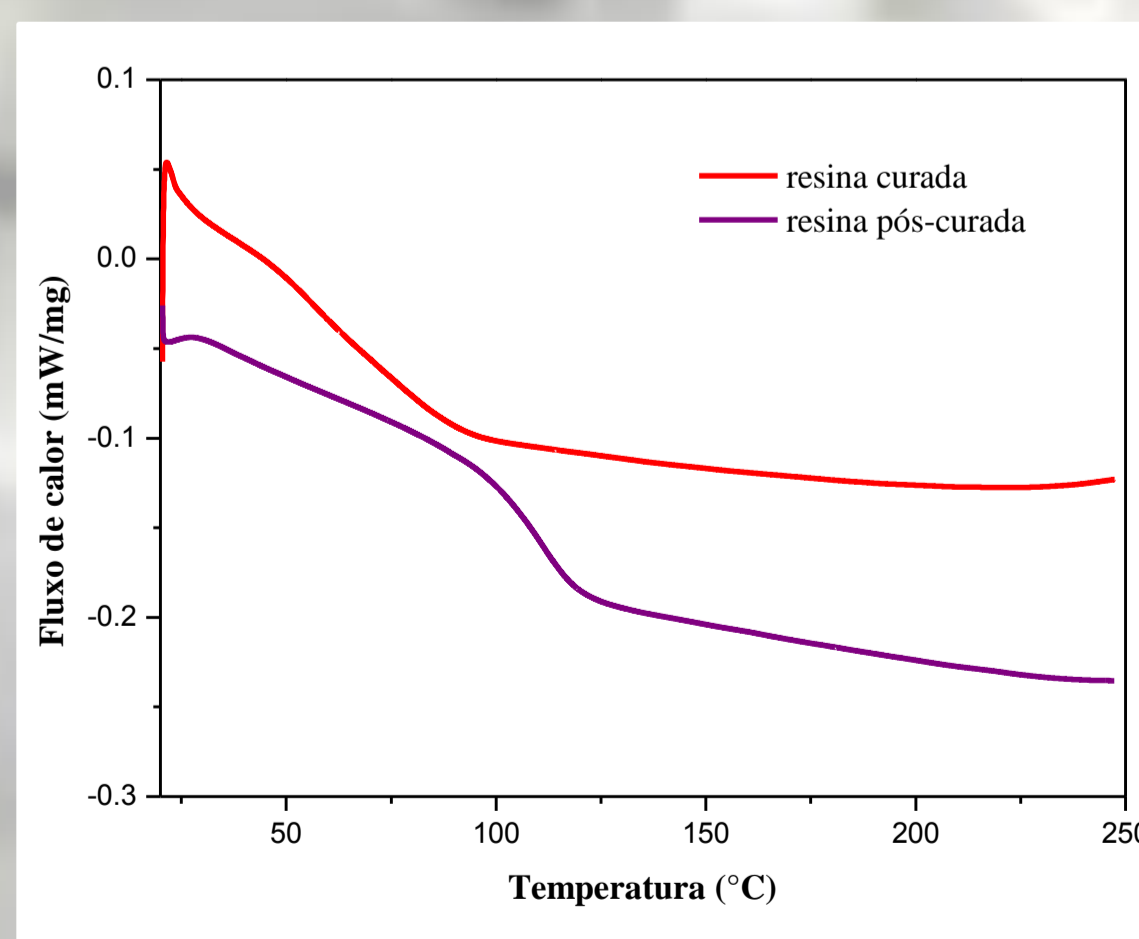
## CONCLUSÃO

Aparentemente não houve degradação da resina somente plastificação pela água, mas a fibra perdeu alguns componentes que são solúveis em água como foi indicado pelos resultados de TGA. O cisalhamento *short-beam* também foi afetado com o envelhecimento, pois a entrada de água dificulta a transferência de tensão matriz/reforço.

## REFERÊNCIAS

- [1] Bot[2] D. E. Mouzakis, H. Zoga; C. Galiotis. *J ComposPart - B*. 2008, 39, 467-475.  
elho, E.C.;L. Costa; L. C. Pardini; M. C. Rezende. *J Mater. Sci.* 2005, 40, 3615-3623.

## DSC



Se compararmos a resina curada com a pós-curada, pode-se concluir que a pós-cura foi eficiente devido à ausência do pico associado à reação de cura nesta última. De acordo com Botelho et al. [1], a temperatura no ensaio de envelhecimento deve permanecer bem abaixo da T<sub>g</sub> da resina para evitar danos irreversíveis (inchamento ou trincas) os quais alteram permanentemente a performance do material.