

PROPRIEDADES TÉRMICAS E MECÂNICAS DE SISTEMAS PPG-B-PEG-B-PPG/EPÓXI¹

VIVIANE SOUZA BORGES², MARCIA BÄR SCHUSTER³, BRUNA LOUISE SILVA⁴,
MARLENE BAMPI⁵

¹ Vinculado ao projeto “Influência do copolímero em bloco na morfologia de fases, nas propriedades do epóxi e nos mecanismos de fratura”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO – Bolsista PROIP/UDESC.

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química– CEO – marcia.schuster@udesc.br

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais –UFRN

⁵ Docente – Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química– CEO

Sistemas epóxi/copolímero são usualmente investigados com adição do copolímero dibloco poli (óxido de etileno) – bloco- poli (óxido de propileno) (PEO-PPO). PEG e PEO, PPG e PPO tem estruturas iguais quimicamente, porém o valor do número de unidades de repetições do polímero é diferente.

A partir de estudos anteriores, verificou-se que para a adição de 30% (m/m) de copolímero tribloco ocorre elevada diminuição da Tg do sistema, o que provavelmente resultaria em elevada perda na tensão, desta forma, este estudo avaliou a adição de 10% (m/m) e 20% (m/m) nas propriedades mecânicas.

Como matriz foi utilizada a resina epóxi diglicidil éter bisfenol A (DGEBA-D3415) e como fase macia o copolímero tribloco poli - (propileno -glicol) - bloco - poli - (etileno -glicol) - bloco - poli -(propileno-glicol) (PPG-b-PEG-b-PPG), massa molecular de 2000 gmol⁻¹ e fração de PEG de 50 % (m/m) em seus blocos. O endurecedor utilizado foi o 4,4 diaminodifenilmetano (DDM-32950), todos os materiais são do fabricante Sigma Aldrich. A rota de processamento é apresentada na Figura 1. A quantidade de endurecedor utilizado na resina foi de 28,5% (m/m) de endurecedor em relação ao epóxi.

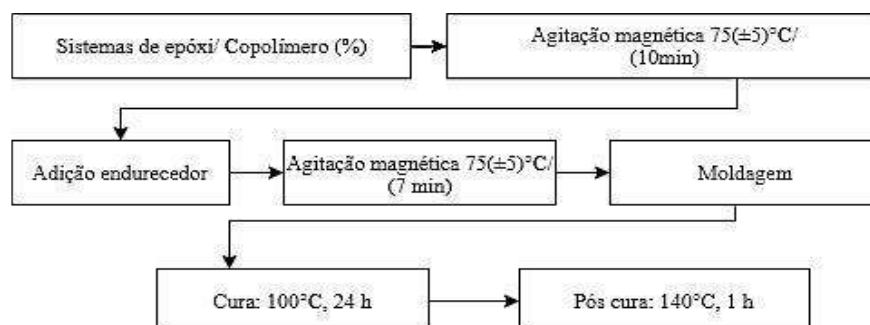


Figura 1. Processamento.

As propriedades mecânicas foram avaliadas no equipamento universal Instron 3366, com célula de carga de 5 kN, velocidade de 5 mm/min, à temperatura ambiente, de acordo com a norma ASTM D638 e DIN 53504-S3A.

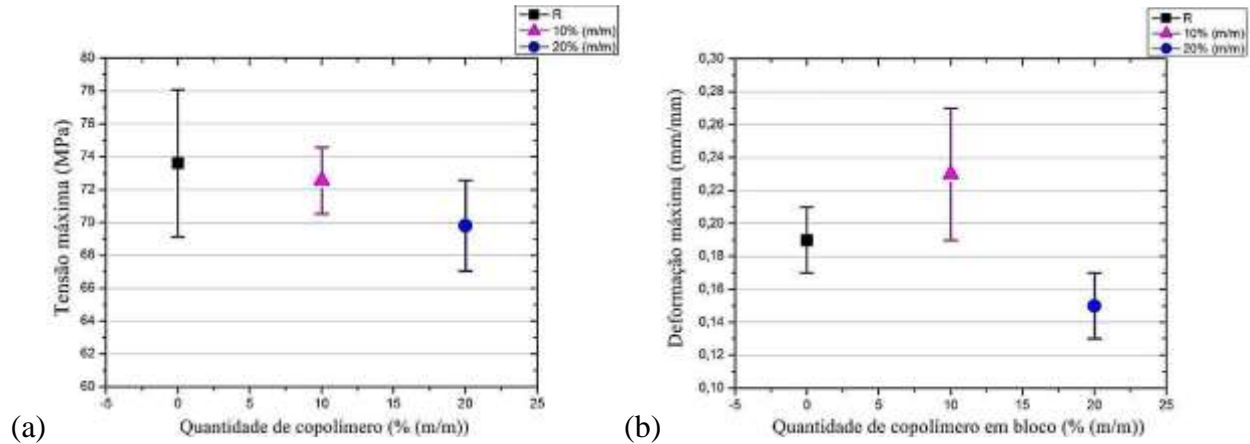


Figura 2. Resultados do ensaio de tração.

A partir da Figura 2, é possível observar que com adição de 10% (m/m) de copolímero não houve redução significativa da tensão máxima e 20% (m/m) no sistema resultou na diminuição de 5% em relação ao epóxi puro (Figura 2 (a)). Quanto mais adição de copolímero, maior diminuição na tensão máxima.

A deformação em relação ao epóxi puro (Figura 2 (b)) aumentou 24% e reduziu 18% para o sistema com 10% (m/m) e 20% (m/m) de copolímero, respectivamente. A diminuição da deformação pode estar relacionada a baixa adesão do copolímero à matriz, e sem interação há acúmulo de tensão e fratura precoce. O bloco de PEG é o principal responsável pelas interações físicas com epóxi-reticulado de amina aromática. A miscibilidade dos sistemas epóxi modificados por PEG depende não apenas das forças intermoleculares, mas também do ciclo de cura aplicado e do teor de PEG. Acima de 20% da adição de PEG há excesso do mesmo, que não consegue interagir com todos os grupos epoxídicos, então o bloco de PEG possivelmente serve como uma ponte entre o PPG (parte imiscível) e o epóxi, e começa a separar fase e restringir elasticidade e levando a fratura mais rapidamente. O comportamento do sistema depende não só das propriedades do polímero que foi acrescentado, mas também do grau de compatibilidade dos componentes da composição.

Pelo ensaio de tração, há probabilidade de um sistema imiscível para a adição de 20% (m/m), onde a adesão interfacial existente entre a fase matriz e dispersa não apresentou propriedades melhoradas para tensão de ruptura e deformação. Houve alongamento na deformação suportada para a blenda de 10% (m/m) e não foi considerável a variação para tensão de ruptura.

Palavras-chave: Copolímero tribloco. Epóxi. PPG-b-PEG-b-PPG.