

## **AValiação DAS PROPRIEDADES MECâNICAS DE BLENdas PP/PHB**

Yuri da Silva Mota,<sup>1</sup> Antônio Jose dos Santos,<sup>2</sup> Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UDESC /CCT - bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Doutorando Antônio Jose dos Santos – UDESC/ CCT.

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – UDESC/ CCT - luiz.valentina@udesc.br.

**Palavras-chave:** Propriedades Mecânicas. Blendas Poliméricas. Impactos Ambientais.

Os polímeros não biodegradáveis têm sido amplamente utilizados na indústria por possuírem propriedades mecânicas superiores quando comparados aos polímeros biodegradáveis. Isto traz à tona uma grande preocupação devido aos impactos ambientais ocasionados pelos polímeros não biodegradáveis (obtidos majoritariamente da petroquímica), o que faz com que diversas pesquisas sejam realizadas com o objetivo de encontrar materiais com propriedades mecânicas semelhantes ou melhores que os que são utilizados atualmente. Assim, esta pesquisa tem como objetivo avaliar as propriedades mecânicas e o ciclo de vida de blendas poliméricas constituídas de polipropileno (PP), que é um polímero não biodegradável e um biopolímero denominado poli(hidroxibutirato). As blendas PP/PHB foram preparadas nas proporções de 100/0 73/18, 55/36, 36/55, 18/73 e 0/100 (em massa %). Além destes dois materiais, foi utilizado um agente compatibilizante denominado poli(etileno-co-acrilato de metila-cometacrilato de glicidila) na proporção de 9% em relação a massa total dos dois polímeros. Corpos de prova foram injetados com PP e PHB puros visando realizar ensaios para a caracterização de suas propriedades, bem como seu ciclo de vida. Para a obtenção das propriedades mecânicas das blendas foram realizados ensaios de tração, impacto, flexão, excitação por impulso e por fim, microscopia eletrônica de varredura.

Para realização do ensaio mecânico de tração foi utilizada uma máquina de ensaios modelo AME 5 kN Oswaldo Filizola, com célula de carga de 500 kgf. Para avaliação da deformação dos CPs até 0,5%, foi utilizado um extensômetro de 50 mm à velocidade de 1mm/ min. Acima de 0,5% de deformação os ensaios foram realizados sem extensômetro. Para avaliação dos CPs que continham menos de 60% de PHB, a velocidade de ensaio (sem extensômetro) foi alterada para 20 mm/min. O ensaio de tração foi realizado para a obtenção de propriedades, tais como, o módulo de elasticidade, a tensão e a deformação na ruptura. Para este ensaio cinco amostras, em cada composição polimérica, foram testadas.

Para condução do ensaio mecânico de impacto foi utilizado um equipamento Microtest com pêndulo de 5,4J e relógio analógico. O ensaio de impacto foi realizado para analisar a capacidade dos materiais absorverem energia mecânica até a sua fratura (tenacidade). Neste ensaio cinco amostras, em cada composição polimérica, foram testadas.

Para a realização do ensaio mecânico de flexão foi utilizada a máquina de ensaios já utilizada no ensaio de tração. O ensaio de resistência a flexão, pelo método de três pontos, foi realizado para obtenção dos módulos de ruptura na flexão, de elasticidade, de resiliência e de tenacidade. Neste ensaio cinco amostras, em cada composição polimérica, foram submetidas a teste.

A seguir será apresentado os resultados obtidos em cada um destes três testes.

Composição	Tração			Impacto	Flexão
	E - Módulo de elasticidade (GPa)	$\sigma_r$ - Resistência a tração na ruptura (MPa)	$\epsilon$ - Alongamento na ruptura (%)	Ri - Resistência ao impacto, Izod (J/m)	Ef - Módulo de flexão secante (MPa)
100% PHB	$3,49 \pm 0,11$	$28,36 \pm 0,49$	$2,09 \pm 0,33$	$28,83 \pm 0,46$	$3516,1 \pm 47,8$
73% PHB 18% PP	$2,22 \pm 0,13$	$27,30 \pm 0,49$	$4,49 \pm 0,55$	$34,74 \pm 2,88$	$2422,0 \pm 81,7$
55% PHB 36% PP	$2,00 \pm 0,06$	$25,52 \pm 0,35$	$12,95 \pm 0,75$	$44,21 \pm 2,88$	$1939,5 \pm 130,3$
36% PHB 55% PP	$1,24 \pm 0,04$	$25,24 \pm 0,46$	$30,41 \pm 18,40$	$72,63 \pm 5,77$	$1540,5 \pm 46,8$
18% PHB 73% PP	$1,10 \pm 0,03$	$23,63 \pm 0,28$	$116,30 \pm 67,81$	$103,16 \pm 11,53$	$1262,9 \pm 13,9$
100% PP	$1,04 \pm 0,02$	$23,17 \pm 0,41$	$253,10 \pm 71,10$	$124,21 \pm 7,06$	$1136,9 \pm 34,4$

De acordo com estes resultados observa-se que à medida que aumenta a concentração do PP, ocorre uma redução no módulo de elasticidade e na resistência a tração na ruptura das misturas. Por outro lado, esse aumento gradual da massa de PP das blendas contribui para a elevação dos valores do alongamento na ruptura, mostrando tendência de aumento da ductilidade destes materiais. Constata-se também que à medida que a concentração de PP aumenta, a resistência ao impacto mostra essa mesma tendência, o que evidencia uma maior capacidade de absorção de energia por parte destes materiais. Para a blenda 18% PHB 73% PP é possível observar uma amplitude de variação que não acompanha a tendência observada nas demais composições. Isso pode ter ocorrido devido a pequenas variações na mistura dos materiais. Já para o ensaio de flexão pode-se identificar um decréscimo nos valores do módulo de flexão secante, dos produtos produzidos com 100% de PHB em direção aos 105 produzidos somente com PP.