

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA BLENDA POLIMÉRICA PET/ABS
Marcus V. Badaró de O. Ribeiro^{2IC*}, Amanda Dantas^{2IC}, Isa M. da Silva Santos^{2IC}, Lucas Nao Horiuchi^{1M}, Luciano Pisanu^{1M},

¹Área de Materiais, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI CIMATEC, Salvador, BA:

luciano.pisanu@fieb.org.br; lucas.horiuchi@fieb.org.br

²Engenharia de Materiais, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, BA:

marcus.vinicius.badaro@gmail.com; amanda.dantas6@hotmail.com; isamoreira@outlook.com.br

RESUMO

A constante busca na redução de custos na indústria mantendo ou até mesmo superando as propriedades mecânicas tornou-se uma atividade sistemática para indústria de transformação. A criação e a implementação de novos materiais e blendas poliméricas são uma alternativa proeminente para atingir este objetivo. Materiais alternativos podem contribuir para redução de custos e fornecer propriedades específicas para determinada aplicação. Este trabalho avaliou as propriedades mecânicas sob tração e resistência ao impacto de blendas poliméricas das resinas PET/ABS com concentrações variadas, sem o uso de agentes de acoplamento como alternativa à blenda PC-ABS. A metodologia de obtenção da blenda foi através de uma extrusora dupla rosca configurada para um baixo nível de cisalhamento alto poder de mistura dispersiva. Os resultados das caracterizações mecânicas foram comparados aos contratipos da blenda de PC/ABS de marcas comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: Blenda, PET, ABS, resistência à tração, resistência ao impacto.

1. INTRODUÇÃO

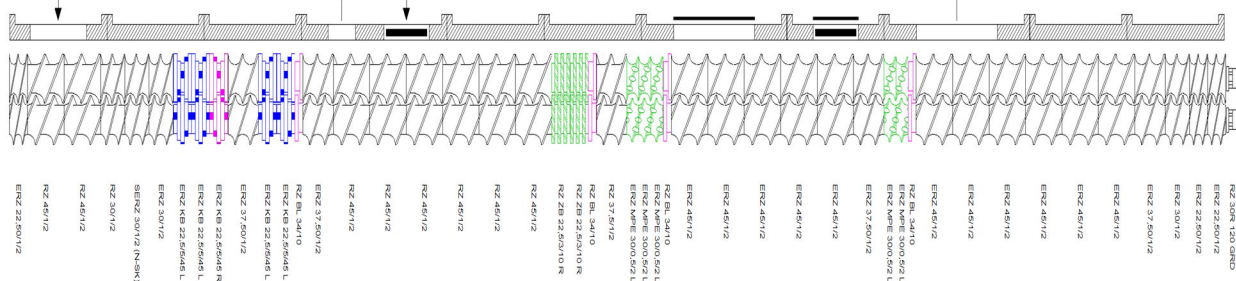
Com a busca incessante das indústrias na redução de custos de suas linhas de produção uma linha de pesquisa com tais possibilidades para essa otimização é a produção de blendas poliméricas. Em que além da possibilidade de redução dos custos de produção, suas propriedades físicas e químicas podem ser modificadas para variadas aplicações, possibilitando o desempenho almejado para o produto final. O desenvolvimento de uma blenda polimérica pode ser uma boa alternativa para o setor de seleção de materiais polimérico¹. Na atualidade a blenda PC/ABS (Policarbonato / copolímero de Acrilonitrila Butadieno Estireno) tem grande nível de utilização nas indústrias², devido às ótimas propriedades do PC, apesar de possui valor de mercado superior aos outros materiais de engenharia. O PET (Polietileno Tereftalato) possui propriedades próximas ao PC, além de seu preço ser mais competitivo, tornando-o um substituto potencial para o mesmo. O desenvolvimento da blenda de PET/ABS, é uma estratégia importante para redução de custos, com a possibilidade de manter as propriedades mecânicas do material. O presente trabalho propõe uma configuração otimizada de rosca para a extrusora co-rotante e a avaliação das propriedades mecânicas da blenda entre o PET e o ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno) sem a utilização de agentes compatibilizantes para uma possível substituição da blenda PC/ABS disponível comercialmente.

2. METODOLOGIA

Preparação da Blenda

Para a preparação da blenda foram formuladas duas amostras com as seguintes composições: i) blenda com 50% de ABS e 50% de PET e, ii) blenda com 60% de PET e 40% de ABS. Nesta proposta inicial os materiais não foram submetidos a secagem prévia e desumidificação. As formulações foram desenvolvidas no Laboratório de Transformação de Plástico do SENAI CIMATEC em extrusora dupla rosca modular corrotacional, fabricada pela Berstorff (Krauss Marfei), modelo ZE30 com diâmetro de rosca de 30 mm, razão L/D = 40 e perfil de rosca de baixa intensidade de cisalhamento priorizando os elementos dispersivos, conforme Figura 1. Com perfil de temperatura de Z1 e Z2 = 260°C, Z3 à Z9 = 240°C e Z10 à Z11 = 220°C, rotação de 150 rpm e alimentação de 10 kg/h.

Figura 1 – Configuração de Rosca para Blenda PET/ABS



Preparação dos corpos de provas e Caracterização

Após a etapa de extrusão os materiais foram secos a 120°C em estufa de ar circulante por um período de 24 horas. Os corpos de prova para realização dos ensaios mecânicos foram produzidos em uma máquina injetora ROMI modelo Primax com capacidade de 100 toneladas de força de fechamento. Os corpos de prova foram caracterizadas mecanicamente sob esforço de tração numa máquina universal Emic Modelo DL 2000 segundo ISO 527 com uma velocidade de deformação de 50 mm/min e resistência ao impacto Izod segundo ASTM-256 com um martelo pendular de 3,1 J para romper os corpos de prova.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas formulações ensaiadas estão representadas no Gráfico 1 e, a Tabela 2 apresenta o resultado comparativo das formulações com *grades* comerciais de resina PET, ABS e blendas PC/ABS.

Tabela 1 - Tabela dos Resultados de Ensaio de Tração

Composição	Tensão (MPa)	Deformação (%)	Modulo de Elasticidade (MPa)
PET*	90	-	3600
ABS Terluran HI10	38	2,8	1900
PET/ABS 50/50%	30,53±3,02	2,385±0,301	1559±78
PET/ABS 60/40%	26,31±2,18	2,014±0,0271	1593±35
**PC/ABS 45/55%	60	-	2600
**PC/ABS 70/30%	63	-	2700

Fonte: *Media de Resinas PET comerciais; **SIMIELLI, 1993

Os resultados conforme Tabela 1, demonstram um decréscimo nas propriedades mecânicas da blenda PET/ABS comparado às resinas poliméricas de base utilizadas (PET e ABS Terluran HI10) e este comportamento ficou mais acentuado com o aumento do teor de PET adicionado. Contudo as duas formulações propostas não apresentaram resultados satisfatórias em comparação as blendas PC/ABS² comerciais disponíveis no mercado. Além disso, por conta da falta de formulações com diferentes teores de PET/ABS, a análise dos resultados em relação ao teor de PET ficou debilitada. E devido à falta de maiores quantidades de formulações com diferentes percentuais de PET/ABS para corroborar a análise dos resultados em relação ao teor de PET. Contudo tudo pela sensibilidade a umidade do material, pode-se supor que o mesmo tenha hidrolisado durante o processamento de extrusão por uma falta de desumidificação adequada do material antes do uso.

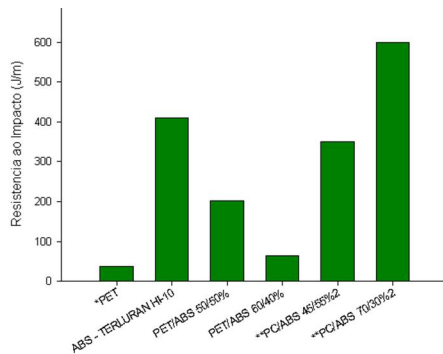
Para o ensaio de Resistência ao Impacto Izod foram ensaiadas as amostras das formulações da blenda PET/ABS sem entalhes e comparado as resinas comerciais.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, fica evidente que blendas estudadas possuem propriedades de impacto inferiores às blendas de PC/ABS².

Tabela 2 - Resistência ao Impacto

Composição	Resistência ao Impacto (J/m)
*PET	37,4
ABS – TERLURAN HI-10	410
PET/ABS 50/50%	203±57,8
PET/ABS 60/40%	65±30,5
**PC/ABS 45/55%	350
**PC/ABS 70/30%	600

Gráfico 2 – Resultados de Resistencia ao Impacto



Fonte: *Media de Resinas PET comerciais; **SIMIELLI, 1993

Assim como foi evidente o decréscimo de propriedade de resistência ao impacto a formulação com 60/40 de PET/ABS, a composição 50/50 de PET/ABS demonstrou um melhor poder tenacificante. A razão dessa grande diferença entre os resultados apresentados para as composições pode ser explicada pela maior porcentagem de butadieno presente no ABS, podendo este conter altas concentrações de possíveis fases maleáveis, fato este que poderia ser constatado através da realização de análise de espectroscopia por infravermelho, uma microscopia óptica ou MEV. Contudo, o fato do PET possuir algumas aplicações com boa resistência ao impacto já estabelecido no mercado, nos estimula ampliar a investigação sobre essa redução das propriedades considerando os aspectos morfológicos, e avaliar se houve algum tipo de oxidação dos materiais por conta da falta de desumidificação ou apenas pela imiscibilidade dos materiais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados pouco favoráveis nas propriedades mecânicas das blendas avaliadas, se faz necessário um maior estudo em volta das formulações da composição da blenda e uma melhor avaliação da miscibilidade da mesma. Seria recomendável para os próximos estudos, um maior cuidado no pré-processamento do material, considerando a desumidificação do PET. A avaliação dos resultados foi também identificado a falta de alguns ensaios que ajudariam nos esclarecimentos dos baixos valores encontrados, como ensaios de análises térmicas, morfológicas e de microscopia para a identificação de fases, e miscibilidade do material.

Deixando assim como sugestão para um próximo trabalho a caracterização térmica, morfológica e microscópica da blenda, uma maior quantidade de formulações e o uso de compatibilizantes.

5. REFERÊNCIAS

1. I.B.R. Barbosa; E. Hage Jr. Estudos de Dispersão de Fases em blendas poliméricas PET Reciclado/ABS. In: Anais do 7º Congresso Brasileiro de Polímeros, p.833-834, 2004.
2. E. R. Simielli. Principais características das blendas poliméricas fabricadas no Brasil. Polímeros Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 1, p. 45-49, 1993.
3. M. A. De Paoli. Degradação e estabilização de polímeros. São Paulo: Artliber Editora, 2008.