



Voltar

## Estudo Comparativo do Efeito do Tratamento por Feixe de Elétrons em Polímeros Biodegradável Reforçados com Fibra Vegetal

Valquíria Alves da Silva e Esperidiana Augusta Barretos de Moura  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

### INTRODUÇÃO

A produção de polímeros sintéticos e a preocupação em resolver o problema do seu descarte, resultaram em um grande interesse em polímeros biodegradáveis [1-2]. Um bom biopolímero deve agregar boas propriedades e boas condições de degradação. Pensando em atingir este objetivo, pesquisadores vêm buscando alternativas de sintetizar copoliésteres constituídos de unidades aromáticas e alifáticas num só material [3]. A introdução de fibras vegetais na fabricação de compósitos tem recebido grande atenção de pesquisadores e indústria, pois as fibras vegetais apresentam baixo custo de obtenção, biodegradabilidade, excelentes propriedades mecânicas, provocando menor impacto ambiental quando utilizadas [4]. O tratamento por radiação ionizante pode ser uma alternativa interessante para a modificação das propriedades físicas e químicas dos materiais poliméricos, em relação aos mais diversos meios tradicionais utilizados com este propósito [5].

### Caracterização da Fibra de Pergaminho

As fibras de pergaminho foram caracterizadas por ensaios de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (WDXRF), e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

### Processamento do Compósito

A matriz (Evela™) foi reforçada com 5% de fibra de pergaminho (95:5wt%) e a mesma foi incorporada na matriz polimérica pelo processo de extrusão, usando a extrusora dupla rosca modelo AX16LD40. O compósito extrusado foi alimentado na injetora Sandreto Modelo 430/110 para a confecção de corpos de prova para a caracterização do compósito obtido.

### Processo de irradiação

O Evela™ e o compósito foram irradiados a 20 e 40 kGy, usando o acelerador de elétrons modelo Dynamitron II, Dynamics Inc. à temperatura ambiente, presença do ar e taxa de dose de 22,37 kGy/s.

### Caracterização do Compósito

O Evela™ e os compósitos irradiados e não irradiados, foram caracterizados por ensaios de resistência à tração.

## OBJETIVO

Estudar o efeito do tratamento por feixe de elétrons na blenda de copoliéster alifático-aromático/amido (Evela™) reforçado com fibras de pergaminho provenientes do beneficiamento do café.

## METODOLOGIA

### Preparação das fibras

As fibras foram lavadas em água destilada. Secas em estufa ( $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ) por 24 horas, e moídas com auxílio do moinho de bolas e peneiradas até granulometria  $\leq 250 \mu\text{m}$ .

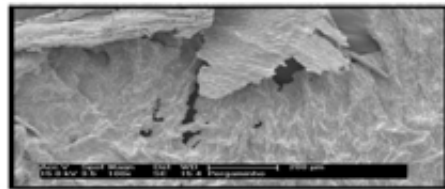


Figura 1. Micrografia da fibra de pergaminho (100x)

### Propriedades do Compósito

A Fig. 2 mostra o gráfico de tensão x deformação do Evela™ e dos compósitos em função da dose de radiação aplicada.

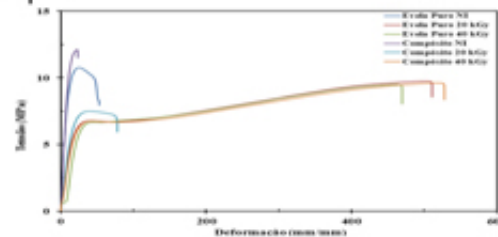


Figura 2. Gráfico tensão x deformação do Evela™ e compósitos em função da dose de radiação aplicada.

Com a incorporação de 5% de fibra de pergaminho na matriz Evela™, foi observado ganhos da ordem de 50 % na resistência à

## RESULTADOS

### Caracterização das fibras

TABELA 1. Resultados da análise de Fluorescência de raios-X das fibras de pergaminho.

Fibra de pergaminho	
Elementos	Teor (%)
Perda ao Fogo	96,00
K	2,0
Ca	1,80
Mg	0,36
S	0,18
Outros	0,10

A Fig. 1 mostra a micrografia da fibra de pergaminho com a sua estrutura plana e frágil.

pela adição de fibras de pergaminho. Os resultados mostraram que a incorporação de 5% de fibras de pergaminho na matriz polimérica resultou num ganho de 50% de resistência à tração no ponto de ruptura e ganho de 380% no módulo de elasticidade da blenda. Contudo, as propriedades mecânicas dos compósitos irradiados apresentaram redução em relação ao Evela™ puro. Esses resultados sugerem que o processo de degradação prevaleceu sobre o processo de reticulação durante irradiação dos materiais compósitos, influenciando diretamente as características mecânicas dos materiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Kyrikou; D. Briassoulis *Biodegradation of Agricultural Plastic Films: A Critical Review*. v. 15, p.125, 2007.
- [2] P. White, M. Franke, P. Hindle, *Integrated solid waste management: a lifecycle inventory*, p. 368, 1994.
- [3] G. Montaudo; M. S. Montaudo; E. Scamporrino; D. Vitalini *Mechanism of exchange in polyester, composition and*

ganhos de elasticidade de 30% na resistência à tração no ponto de ruptura e de 380% do módulo de elasticidade do compósito não irradiado comparado com o EVELA™ não irradiado, como pode ser verificado na Tabela. 2.

**TABELA 2.** Resultados das propriedades mecânicas do EVELA™ e compósito em função da dose de radiação aplicada.

Materiais	Propriedades		
	Resistência à tração no ponto da ruptura (MPa)	Percentual de Elongação (%)	Módulo de Elasticidade (MPa)
Evela NI	6,64 ± 0,44	83,22 ±21,55	8,00 ±2,04
Evela 20kGy	8,10 ±0,23	517,33 ±19,61	1,56 ±1,17
Evela 40kGy	8,01 ±0,15	533,51 ±35,87	1,50 ±0,42
Compósito NI	10,03 ±0,22	25,9 ±5,13	38,73 ±4,30
Compósito 20kGy	5,67 ±0,12	59,01 ±14,87	9,60 ±0,81
Compósito 40kGy	5,61 ±0,10	73,94 ±14,41	7,60 ±0,69

NI= não irradiado

## CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do tratamento por feixe de elétrons na blenda EVELA™ e nos compósitos obtidos

*microstructure of copolymers formed in the melt mixing process of poly(ethylene terephthalate) and Poly(ethylene adipate).* Macromolecules, v.25, p. 5099, 1992.

[4] C.L.R. Vegro; F.C. Carvalho "Disponibilidade e utilização de resíduos no processamento agroindustrial do café", v. 24, p.9-16, 1994.

[5] E. A. B. Moura. "Avaliação do desempenho de embalagens para alimentos quando submetidas a tratamento por irradiação ionizante". Tese de Doutorado, IPEN, p.4-75, 2006.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da CNEN, Instituto de pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e a Faculdade de Tecnologia da Zona Leste.

[Voltar](#)