

Introdução

A preocupação atual com o meio ambiente vem gerando conscientização das pessoas em relação ao mesmo. O futuro do plástico: mais do que inovar o homem vem buscando maneiras de reaproveitar e otimizar o que já existe. As fibras inorgânicas por exemplo têm as suas desvantagens como: longo tempo de vida, alto custo, alto consumo de energia para sua produção e abrasividade às máquinas de processamento.

Uma nova e avançada tecnologia, o compósito com 20% em peso de fibra vegetal, foi formulado com o copolímero Poli(etileno-co-acetato de vinila), EVA, e a fibra vegetal nativa brasileira, cultivada na Amazônia, a fibra de Curauá. O vigente trabalho compara e analisa as propriedades mecânicas, térmicas e morfológicas desse compósito, com a matriz pura: extrudada e não extrudada.

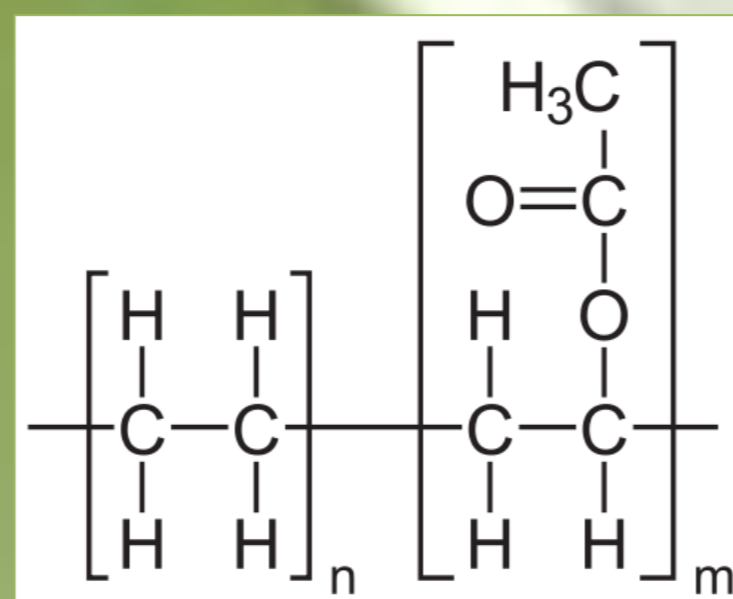
Metodologia

Materiais

- **Matriz:** Copolímero EVA (UE-2866/32); Polietilenos União S.A.
- **Fibra Vegetal:** Fibra de Curauá, EMBRAPA-PA;

Equipamentos

- **Extrusora:** Dupla-rosca co-rotante, interpenetrante, Coperion Werner- Pfleiderer, modelo ZSK-26 Mc, L/D=44, D=26 mm
- **Injetora:** Arburg All Rouser M-250



Estrutura do EVA



Fibra de Curauá

Processamento

- A fibra moída é dosada no *Side Feeder*, da extrusora, onde ocorre a mistura com a matriz de EVA, formulando o compósito.
- Para o compósito e o EVA puro peletizou-se o espaguete e secou-se em estufa.
- Injetou-se os corpos de prova nas dimensões requeridas nas normas para os ensaios.



Compósito



EVA Puro

Resultados e Discussão

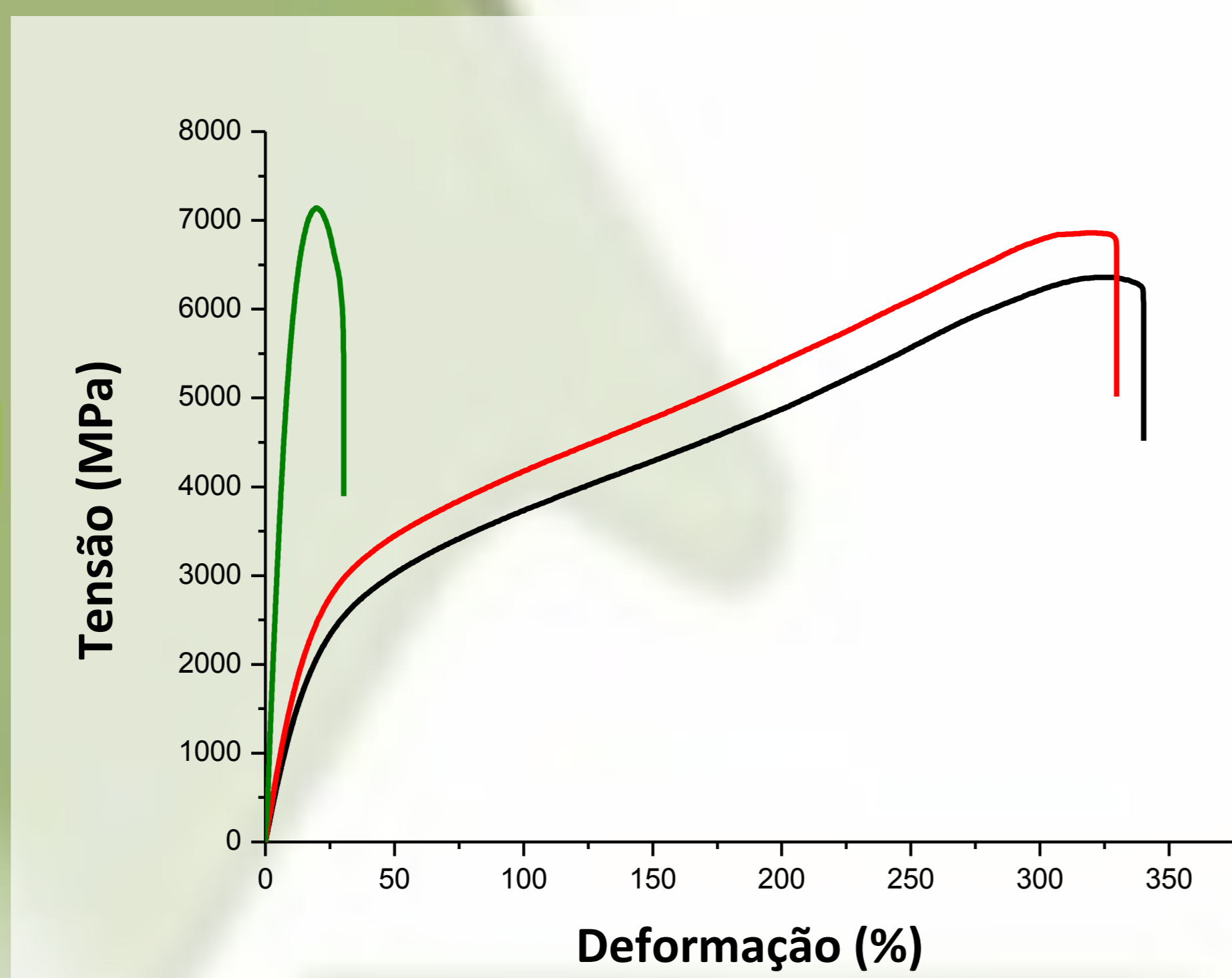
Todas as análises foram feitas de acordo com as normas adequadas.

A tabela a direita indica os símbolos usados.

—	EVA PURO - NÃO EXTRUDADO
—	EVA PURO - EXTRUDADO
—	Compósito

Análises Mecânicas

Ensaio de Tração



Curva para o ensaio de tração para o Compósito, para o EVA puro Extrudado e Não-Extrudado

A fibra atua na matriz de EVA como agente de reforço, aumentando o módulo elástico e a tensão na força máxima, em 435 e 11%, respectivamente, e diminuindo a deformação máxima em 91%, em relação à matriz pura.

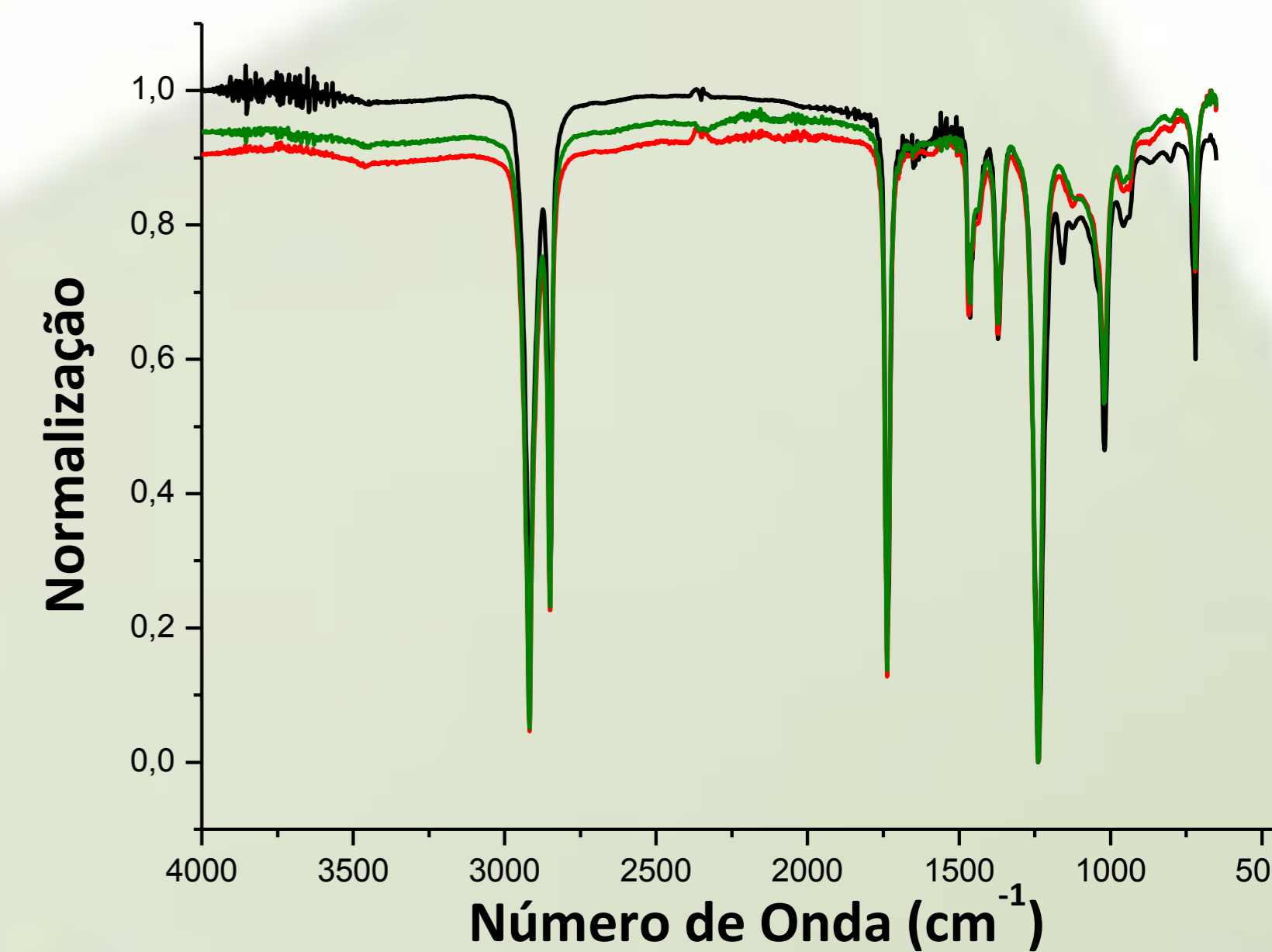
A ótima interação intermolecular dos grupos da fibra e da matriz são responsáveis majoritariamente por esses resultados o que indica ótimo acoplamento no compósito.

Não obstante do fato de que a Fibra de Curauá possui propriedades de reforço competitivas com a fibra inorgânica (vidro por ex.), traz a esse compósito a realidade de se apresentar como alternativa ambientalmente correta.

Análises Espectroscópicas

Infravermelho(FT-IR)

Observa-se que a incorporação da fibra à matriz não modifica sua estrutura química, o que indica que não há reação química envolvida na interação. Também nota-se que do EVA puro extrudado para o não-extrudado, não se observaram indícios de degradação



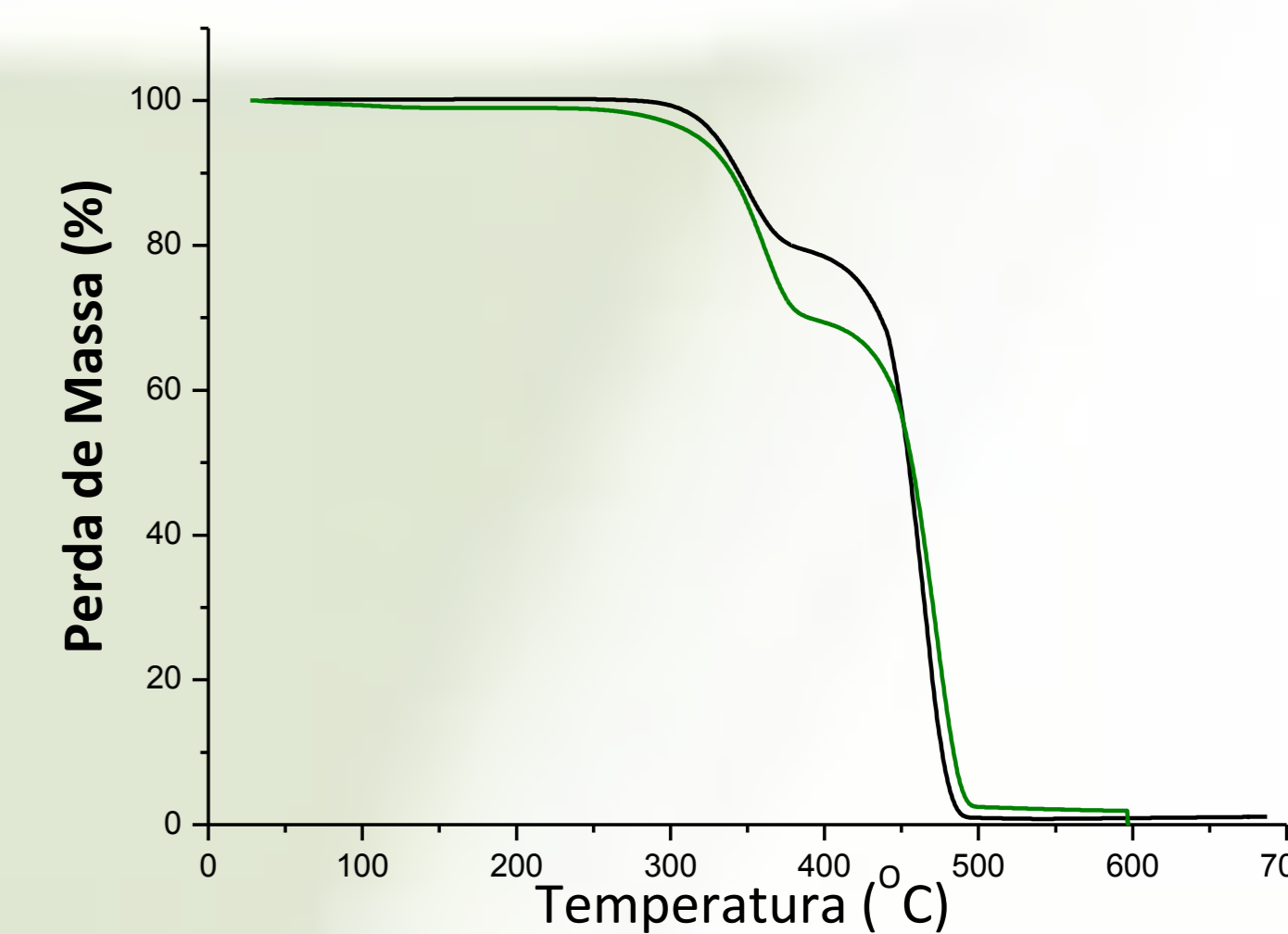
Espectro de Infravermelho, obtido por ATR, com transformada de Fourier (FT-IR) normalizado.

Análises Térmicas

TGA

Análise Termogravimétrica.

Amostra	Temperatura (°C)			
	1ª Queda		2ª Queda	
	Início	Final	Início	Final
EVA Não-Extrudado	293	367	399	486
Compósito	300	380	415	492
	333	392	440	501



Curva TGA para o EVA puro e Compósito.

A 1ª queda se deve a perda de massa do EVA que se degrada em ácido acético. A 2ª queda se deve à decomposição da matriz e da fibra em H₂O e CO₂. Para o Compósito é requerido maior energia devido às interações da fibra com a matriz, que estabilizam termicamente em relação a matriz pura.

Conclusão

Em relação ao EVA puro observou-se no compósito um ganho nos módulos da tensão na força máxima e elasticidade, além de uma menor densidade em relação à fibra de vidro. Pelas análise espectroscópica e térmicas nota-se um ótimo acoplamento da fibra na matriz

de EVA modificando suas propriedades mecânicas sem alterar as suas características térmicas e estrutura química. A fibra nesse compósito o torna um **material competitivo** com os existentes no mercado sendo ainda **sustentável** e **biodegradável**.

Referências

- Spinace M.A.S., Lambert C.S., Feroselli K.K.G., M.A De Paoli, *Carbohydrate Polym.*, 77 (2009) 47
 Araujo, J.R.; Mano, B.; Teixeira, G.M.; Spinace, M.A.S.; De Paoli, M.-A; *Composites Science And Technology*, 70(11):637-1644; 2010
 Mano, B.; Araujo, J.R.; Spinace, M.A.S.; De Paoli, M.-A., *Composites Science And Technology*, 70(1):29-35, 2010
 Zah R., Hischer R., Leão A.L., et al, *Journal of Cleaner Production*, 15 (2007) 1032-1040.
 M A. S. Spinacé, L G. Janeiro, F C. Bernardino, T A. Grossi e De Paoli, M-A; *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 21 (2011) 168.

Agradecimentos