cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Economia circular aplicada à manufatura aditiva: valorização de bitucas de cigarro e poliestireno pós-consumo em filamentos para impressão 3D

Gabriel Arthur de Lima[1]; Gabriel dos Reis Henriques Barros[1]; Rosane Nora Castro[1];Marcelo F.L. Oliveira[2]; Fernanda C.F. Braga[2]; Marcia G. Oliveira[2]; Danieli M. Carmo[1]
1. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2. Instituto Nacional de Tecnologia

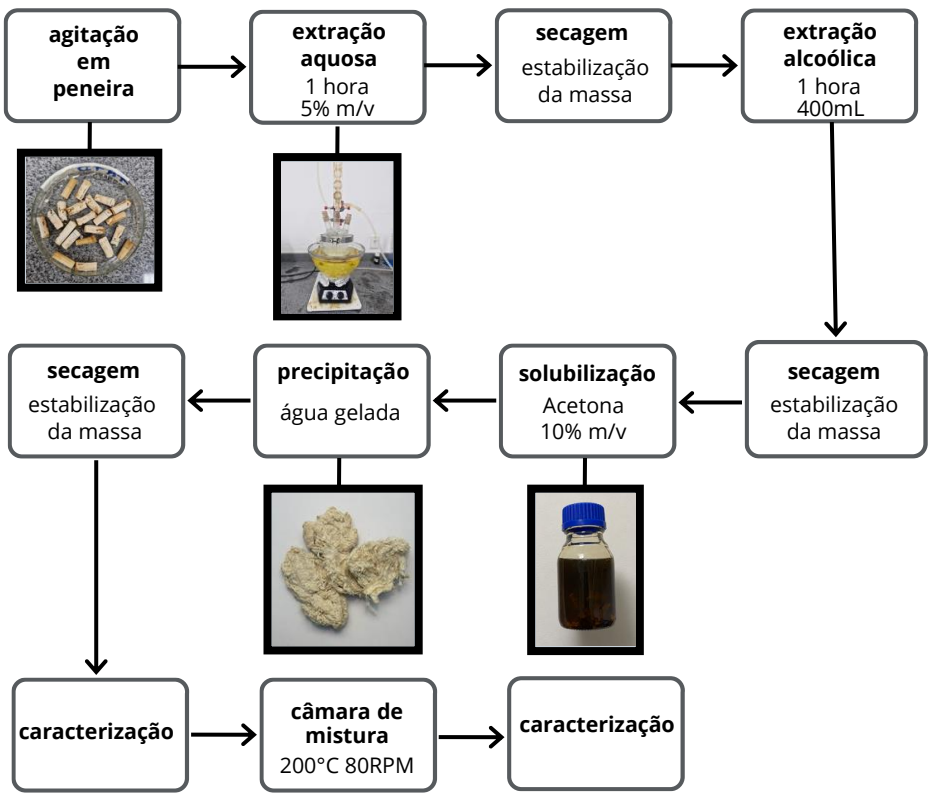
Introdução

As bitucas de cigarro (BC's) são os lixos mais comuns no mundo, constituídos em sua maioria por acetato de celulose (AC), que por sua vez é um polímero biodegradável que pode ser reciclado e reaproveitado de maneira sustentável. Já poliestireno (PS) é um polímero de ampla aplicabilidade comercial que possui fácil processabilidade. A mistura entre estes dois polímeros torna-se promissora no âmbito da economia circular.

Objetivos

O objetivo deste trabalho consiste na extração do acetato de celulose (AC) de bitucas de cigarro, bem como, no desenvolvimento de misturas poliméricas (PS/AC) nas proporções de 90/10 e 70/30 com vistas à futura produção de filamentos para manufatura aditiva.

Metodologia



Resultados e Discussão

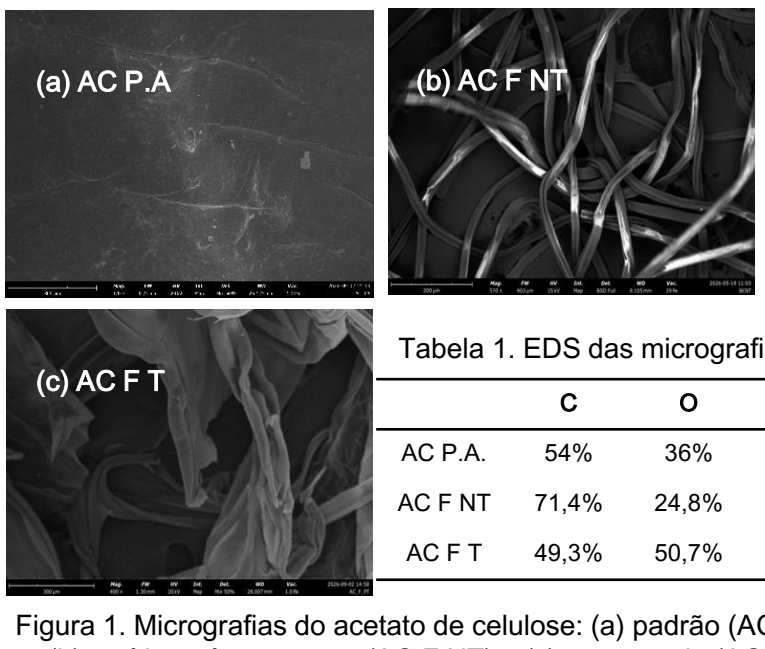


Tabela 1. EDS das micrografias

	C	O	N
AC P.A.	54%	36%	Ø
AC F NT	71,4%	24,8%	3,8%
AC F T	49,3%	50,7%	Ø

Figura 1. Micrografias do acetato de celulose: (a) padrão (AC P.A.); (b) resíduo pós-consumo (AC F NT) e (c) recuperado (AC F T)

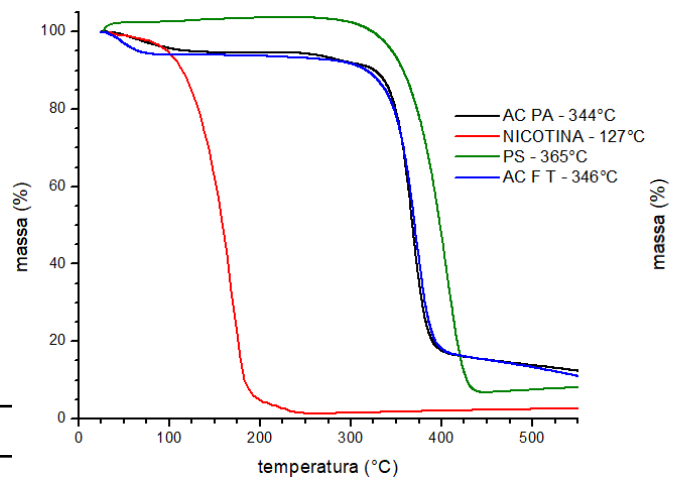


Figura 4. TGA dos padrões e do AC recuperado

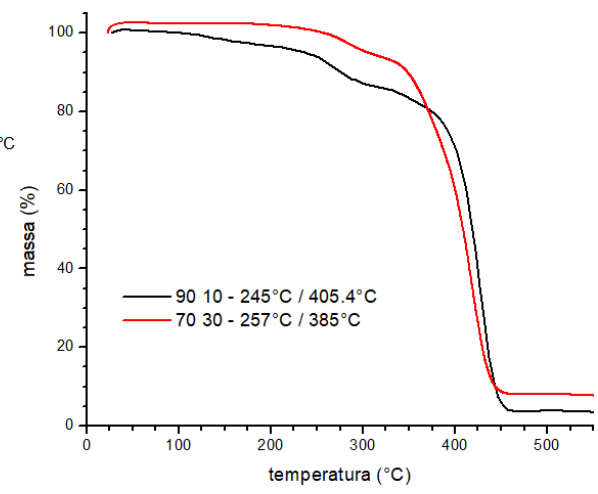


Figura 5. TGA das misturas PS/AC

Tabela 2. Massa molecular viscosimétrica média (Mv)

	Mv (g/mol)	R^2
AC padrão	11.555 g/mol	0,999
AC recuperado	11.209 g/mol	0,949

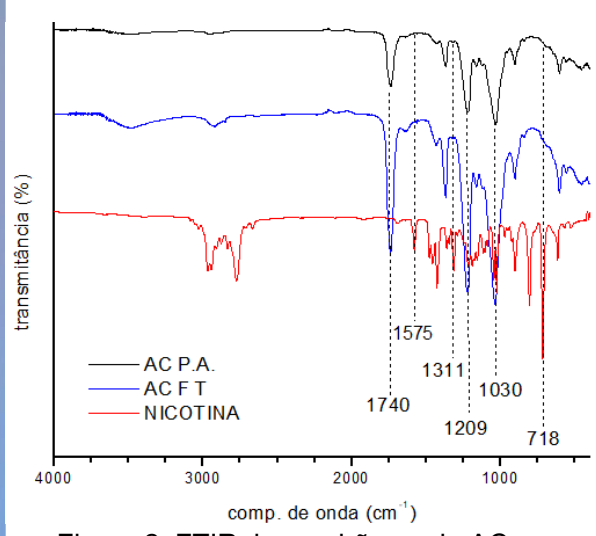


Figura 2. FTIR dos padrões e do AC recuperado

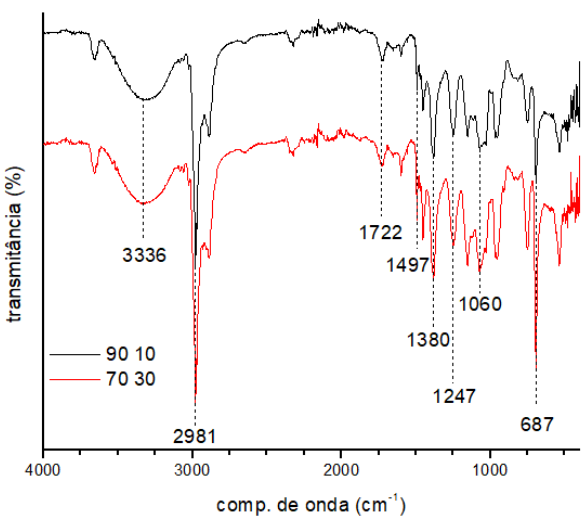


Figura 3. FTIR das misturas PS/AC

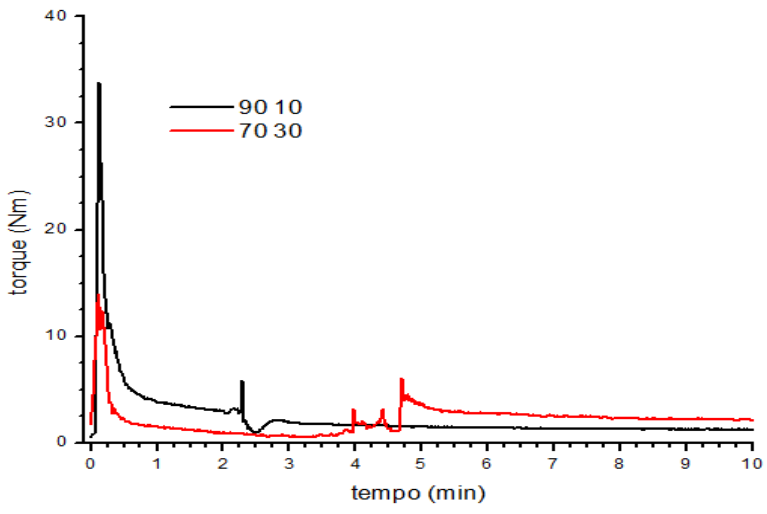


Figura 6. processabilidade das misturas na HAAKE

Conclusões

O MEV/EDS indicou ausência de nicotina e perda da estrutura filamentosa para o AC_F_T. O FTIR do AC tratado não apontou banda de nicotina, tendo perfil similar à do AC padrão, sugerindo eficiência na purificação do acetate. Resultado semelhante foi constatado no TGA, comparando o AC padrão e o recuperado. Não houve variações significativas na ordem de grandeza da Mv do AC em função do tratamento realizado. Com relação aos compósitos, tanto o FTIR quanto o TGA apresentaram perfis compatíveis com a mistura PS/AC. A análise de torque indicou melhor processabilidade para o PS/AC 90/10.

Referências e Agradecimentos

Lamanna, N.; Zuccante, G.; Rossetti, M.; Franzetti, A.; Santoro, C.; Zoia, L. Integrated Process for Ballot Bin Waste Valorization for HighQuality Cellulose Acetate Recovery. Appl. Sci. 2024.

Ashesh et al.; Upcycling cellulose acetate from discarded cigarette butts: Conversion of contaminated microfibers into loose-nanofiltration membranes for selective separation, Desalination, Volume 535, 2022.

Nisha Yadav; Minna Hakkarainen. Degradable or not? Cellulose acetate as a model for complicated interplay between structure, environment and degradation, Chemosphere, Volume 265, 2021.

GDMat Grupo de Desenvolvimento de Materiais · Cerdia · Instituto Nacional de Tecnologia INT Unidade de Pesquisa do MCTI · LAMAP · LMU · UFRRJ