

Biocompósito condutor de poliamida-6 e fibra de curauá recoberta com polianilina: estudo das interações químicas por FTIR e XPS

Joyce R. Araujo (PQ)¹, Cristina B. Adamo (IC)², M-A De Paoli (PQ)²

¹Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Av. Nossa Senhora das Graças, nº 50, Xerém, Duque de Caxias, RJ, CEP 25250-020.

²Instituto de Química, Unicamp, C. Postal 6154, 13083-970 Campinas, SP

Palavras Chave: fibra vegetal, compósitos, polianilina, XPS, espectroscopia de infravermelho.

Introdução

A preparação de compósitos de poliamida-6 (PA-6) reforçados com fibra de curauá recoberta com polianilina (FCPAni) é uma maneira eficiente de se obter um material com propriedades mecânicas superiores às da matriz polimérica, baixo peso e propriedades antiestáticas devido ao caráter semicondutor da PANi. O caráter hidrofílico da PANi torna possível sua interação com a lignina das fibras. Tal interação será evidenciada observando o pico do nitrogênio 1s nos espectros de XPS e a banda em 1740 cm^{-1} no espectro de FTIR [1].

A PANi foi sintetizada por via química pela oxidação da anilina ($0,1\text{ mol L}^{-1}$) com persulfato de amônio ($0,15\text{ mol L}^{-1}$). O dopante utilizado foi o ácido p-tolueno sulfônico (1 mol L^{-1}). Os compósitos foram processados em uma extrusora dupla-rosca corrotória e interpenetrante (Coperion Werner-Pfleider, L/D = 44, D = 24 mm), 200 - 220 °C, e rotações de 300 e 250 rpm na rosca principal e *side-feeder*, respectivamente. Os espectros de FTIR foram coletados utilizando-se uma micro-sonda de infravermelho (IlluminatIR II, Smiths) acoplada a um microscópio óptico (Olympus BX51). Os espectros de XPS foram obtidos em uma câmara de ultra-alto vácuo Omicron Nano Technology utilizando fonte de raio-X duplo anódica ($K\alpha\text{ Mg}$).

Resultados e Discussão

As proporções de imina, amina e nitrogênios positivamente carregados podem ser determinados quantitativamente através da deconvolução do pico correspondente ao N 1s da PANi em 398,2, 399,4 e 401,5 eV respectivamente (Fig. 1a). As porcentagens de cada grupo foram: imina 76%, amina 14% e N^+ 10%. A dopagem da PANi com ácidos protônicos resulta na redução do pico imina e aparecimento de um ombro acima dos 400 eV referentes aos nitrogênios positivamente carregados. No compósito (Fig. 1b) observou-se uma inversão nas porcentagens de grupos amina e imina (81 e 18 % respectivamente), o que se deve provavelmente a interação tipo ligação de hidrogênio entre os grupos imina e hidroxilas presentes na superfície das fibras (Fig. 1c).

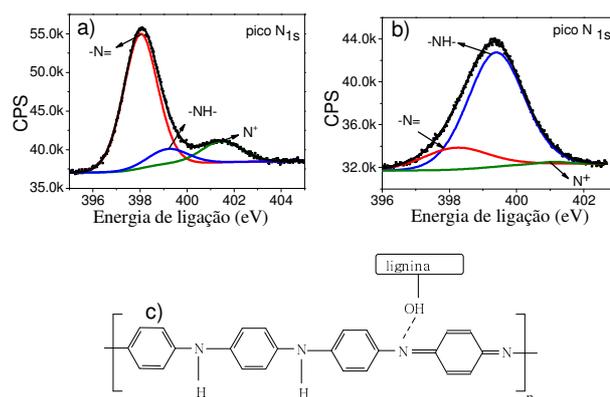


Figura 1. Espectro de XPS referente ao pico do nitrogênio 1s onde a) PANi, b) 95PA-6/5FCPAni, c) reação ilustrando interação PANi lignina.

A lignina contém em sua estrutura fenol, aldeídos e grupos carboxílicos [2]. A presença de carbonilas livres pode ser detectada pela banda em 1743 cm^{-1} no espectro de FTIR. A ligação de hidrogênio entre grupos carbonílicos da fibra e os grupos imina da PANi gera o deslocamento da banda de carbonila para menores frequências, Fig. 2.

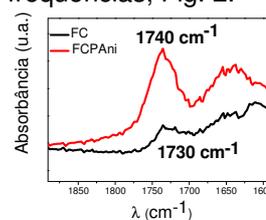


Figura 2. Espectro de FTIR na região de carbonilas para a fibra pura, FC, e fibra-PAni, FCPAni.

Conclusões

A PANi é capaz de interagir quimicamente com a lignina da FC o que torna o recobrimento eficaz e agrega propriedades elétricas a fibra.

Agradecimentos

FAPESP proc 2010/17804-7 e CNPq.

¹ Pan W; Yang SH; Guang L; Jiang JM; Eur. Polym. J. 2005, **41**, 2127.

² Rodrigues PC et al. Eur. Polym. J. 2001, **37**, 2217.