

Estudo de propriedades mecânicas de filmes de pectina e nanocompósito pectina/nanowhiskers de celulose provenientes do bagaço de cana-de-açúcar

Raiza Maria Prado Barboza¹

Lais Angelice de Camargo²

Francys Kley Moreira Vieira²

Ana Carolina Corrêa³

Luiz Henrique Capparelli Mattoso⁴

José Manoel Marconcini⁴

¹Aluna de graduação em Química, UFSCar, São Carlos, SP, raiza_mprado@hotmail.com;

²Aluno de pós-graduação, UFSCar, São Carlos, SP;

³Pós-doutoranda, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

⁴Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Atualmente, diversos estudos têm sido desenvolvidos para a produção de novos materiais provenientes de fontes renováveis. Os nanowhiskers de celulose são estruturas de celulose altamente cristalinas, com grande número de grupos hidroxila e podem ser compatíveis com a pectina. A pectina é um polímero formado basicamente de unidades α 1,4 – D ácido galacturônico, sendo uma importante família de carboidratos de fonte renovável. Este carboidrato complexo têm inspirado estudos recentes de novas tecnologias por sua não-toxicidade. O objetivo deste trabalho é estudar as propriedades mecânicas de filmes a base de pectina com a incorporação de nanowhiskers de celulose provenientes do bagaço de cana-de-açúcar. Para se obter os nanowhiskers de celulose, as fibras foram colocadas em solução de NaOH 5% (m/m) a 55°C e posteriormente a solução de 11% v/v de H₂O₂ por 90min. Foram filtradas, lavadas até pH neutro e secas a 50°C e se repetiram os procedimentos. Estas foram submetidas à hidrólise com solução de ácido sulfúrico 6M sob agitação à 45°C por 30min e centrifugadas e submetidas à diálise em água corrente. Foram analisados por microscopia eletrônica de transmissão e Difração de Raios-X. Os nanowhiskers apresentaram índice de cristalinidade $I_c=71,5\%$; diâmetro=4nm e comprimento=255±50 nm. Os filmes foram preparados a partir de uma solução de pectina 1% (m/m) com pH 6-7 e adição de suspensão aquosa de nanowhiskers de celulose. As misturas foram agitadas mecanicamente, filmes foram elaborados por “casting” e secos em estufa a 35°C por 24 horas. As propriedades mecânicas foram determinadas a partir de curvas tensão-deformação normalizadas pela ASTM D882-09, em máquina universal de ensaios mecânicos EMIC DL-3000 com uma célula de carga de 50 kgf. Os materiais apresentaram os seguintes valores de propriedades mecânicas para o filme de pectina e para o nanocompósito respectivamente: resistência à tração 12,3 ±3,2 MPa e 2,3±0,8MPa, a deformação na ruptura 3,0±1,3% e 2,5±0,9%; módulo elástico 792,3±136,7 MPa e 196,6±74,6 MPa. Foram observadas reduções nas propriedades mecânicas dos filmes de pectina após a adição de 5% (m/m) de nanowhiskers. Estudos futuros detalhados variando-se a concentração de nanowhiskers de celulose e compatibilização entre os constituintes destes nanocompósitos devem ser realizados para melhor compreensão deste sistema.

Palavras-chave: Pectina; Nanowhisiker de celulose; Nanocompósitos.

Apoio financeiro: Embrapa.

Área: Novos materiais e nanotecnologia.