

IVd32-003

Fiação por sopro em solução: influência das variáveis de processamento sobre a morfologia de nanofibras de acetato de celulose

Sorigotti, A.R.(1); Paschoalin, R.T.(2); Otoni, C.G.(1); Mattoso, L.C.(3);

(1) UFSCar; (2) USP; (3) Embrapa;

Nanofibras emergiram como uma nova classe de nanomateriais com aplicações em diversas áreas devido às suas propriedades e características diferenciadas. No entanto, para que sejam produzidas nanofibras com morfologia e propriedades adequadas para a aplicação pretendida, é necessário otimizar as variáveis relativas ao método usado para processá-las. Neste trabalho, nanofibras de acetato de celulose foram produzidas pela técnica de fiação por sopro em solução (SB-Spinning) a partir de soluções com concentração total de 8% m/v, sendo 0,24% m/v desta correspondente à adição de poli(óxido de etileno). Como solventes utilizou-se os ácidos fórmico e acético, em proporção volumétrica de 2:1. Posteriormente à solubilização completa, as soluções foram fiadas sob diferentes condições de processamento, a saber: pressão do ar (20; 30; 40; 50 psi), taxa de alimentação da solução polimérica (5; 7,5; 10; 12,5 ml/h) e distância de trabalho (10; 20; 30; 40 cm). Como resultado, observou-se que o aumento da pressão do ar causou uma diminuição do diâmetro médio das nanofibras, cujo valor alterou-se de 505 ± 139 nm para 347 ± 130 nm conforme a pressão foi elevada de 20 para 50 psi. Porém, nanofibras irregulares e com grande quantidade de defeitos, como gotas, foram produzidas para pressões de 40 e 50 psi. Resultados similares foram notados com a mudança da distância de trabalho na qual as nanofibras foram processadas. Para essa variável também houve uma redução gradativa do diâmetro médio à medida que a mesma foi aumentada, obtendo-se valores de 486 ± 179 nm e 310 ± 110 nm para distâncias equivalentes à 10 e 40 cm, respectivamente. Pequenas distâncias de trabalho mostraram-se insuficientes para a ocorrência da evaporação completa dos solventes utilizados para o preparo das soluções, resultando na formação de um filme por meio da coalescência das nanofibras. Por outro lado, grandes distâncias não foram suficientes para que as nanofibras fossem depositadas sobre o coletor. Diferentemente dos parâmetros citados anteriormente, a elevação da taxa de alimentação causou um aumento progressivo dos valores de diâmetro médio das nanofibras. Para uma taxa equivalente à 5 ml/h foram produzidos materiais contendo poucos defeitos e com diâmetro médio de 254 ± 85 nm, ao passo que para 12,5 ml/h foi mensurado um diâmetro correspondente à 465 ± 155 nm. Neste caso, devido à alta taxa de alimentação, a quantidade de solução polimérica que passa através da ponta da agulha passou a ser muito elevada, fator que contribuiu para instabilizar o jato de solução e ocasionar entupimentos constantes, resultando na formação de nanofibras contendo muitos defeitos. Dessa maneira, conclui-se que as variáveis de processamento apresentam fundamental importância sobre a morfologia das nanofibras – incluindo sua uniformidade, homogeneidade, presença de defeitos, diâmetro médio e distribuição de diâmetros –, sendo adequado estudá-las para conduzir à otimização da produção de nanofibras via SB-Spinning.