



PERMEABILIDADE AO VAPOR D'ÁGUA DE FILMES DE ACETATO DE CELULOSE COM ADIÇÃO DE GLICEROL E LIGNINA

MEIRELES, T. Z.¹, BARROS, A. M.¹, DA SILVA, R. C.¹, DE ALMEIDA, J. M.¹, SILVA, D. J.¹

¹ Universidade Federal de Viçosa

E-mail para contato do autor apresentador: thayana.meireles@ufv.br

RESUMO EXPANDIDO

O acetato de celulose (AC) é um biopolímero renovável, biodegradável, não tóxico, altamente resistente, compatível com vários solventes e excelente clareza óptica. Atualmente, é muito utilizado em filmes antimicrobianos, membranas para remoção de impurezas na indústria farmacêutica, biossensores, fibras têxteis, produção de filtros, implantes médicos, embalagens de alimentos e biocompósitos como membranas de revestimento para liberação controlada de nutrientes em fertilizantes (TEIXEIRA et al., 2021). No entanto, devido à sua sensibilidade à água e fragilidade de seus filmes, geralmente há necessidade de adição de plastificantes e outros polímeros na matriz como uma estratégia eficaz para modificar suas propriedades de resistência físico-mecânicas e alcançar melhoria de desempenho quando de sua aplicação (GONÇALVES et al., 2019). Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de glicerol associado, ou não, à presença de lignina kraft na permeabilidade ao vapor d'água de filmes de acetato de celulose.

Os materiais utilizados foram o acetato de celulose, grau de substituição (DP) 2,5 (Cerdia), acetona P.A. (Alphatec), glicerol 99,5% (ProQuímios) e lignina kraft precipitada¹. Os filmes foram preparados pelo método *casting*, solubilizando o acetato de celulose em acetona (1:10 m/v). O estudo do efeito do glicerol foi realizado em três níveis (20, 30 e 40%), m/v, base acetato. Como referência, foi confeccionado filme de acetato sem glicerol. Para avaliação do efeito da presença de lignina, foram confeccionados filmes somente com lignina (0,4%, base acetato) e com lignina (0,4%) e glicerol (40%) ambos, base acetato. As soluções filmogênicas foram mantidas em repouso por 24 horas em recipientes de vidro fechado. Em seguida, foram vertidas, individualmente, em placas de vidro (23 x 45 cm), onde permaneceu em câmara de secagem por 24h para total evaporação do solvente (25±2 °C). Após, os filmes secos foram embalados à vácuo em sacos de polietileno e, após, caracterizados quanto à sua permeabilidade ao vapor d'água (OLIVATO et al., 2013). Adicionalmente, foi medida sua espessura utilizando-se um micrômetro digital Mitutoyo e foram obtidas imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV), modelo JEOL-JSM-6010LA, operando com voltagem de aceleração de 10kV.

Os resultados indicam uma tendência de aumento da permeabilidade ao vapor d'água com o aumento do teor de glicerina na matriz polimérica (Ver Figura 1, G0, G2, G3 e G4). Este comportamento também foi observado por Gonçalves et al. (2019) ao incorporar o glicerol em filmes de acetato de celulose. De acordo com as imagens da superfície obtidas para cada filme, pode ser

¹Projeto de dissertação em andamento da autora.

observado tendência de aumento da porosidade superficial e/ou da espessura do filme com o aumento do teor de glicerina (Observar as imagens na Figura 1 para os filmes G0, G2, G3 e G4, bem como os valores de suas respectivas espessuras, em vermelho). Uma das hipóteses pode ser porque o glicerol, por ser uma substância hidrofílica, pode ter dificultado as interações entre as macromoléculas de acetato de celulose, polímero hidrofóbico, e, portanto, reduziu o desenvolvimento de ligações entre os materiais na matriz. Esse fenômeno é potencializado com o aumento do teor de glicerina conferindo à matriz uma estrutura mais aberta confirmada pelos valores maiores de espessura. Ao contrário da glicerina, a lignina, substância hidrofóbica, pode ter atuado potencializando as interações entre as moléculas de acetato, como pode ser observado na tendência de redução da permeabilidade e da espessura comparando os resultados do filme somente com lignina (L1) com o filme referência (G0), ambos na Figura 1. Ainda, o efeito da abertura da estrutura devido à presença do glicerol pode ser observado comparando os resultados de permeabilidade e de espessura dos filmes com lignina (L1) e com lignina e glicerina (L1 e LG1) apresentados na Figura 1.

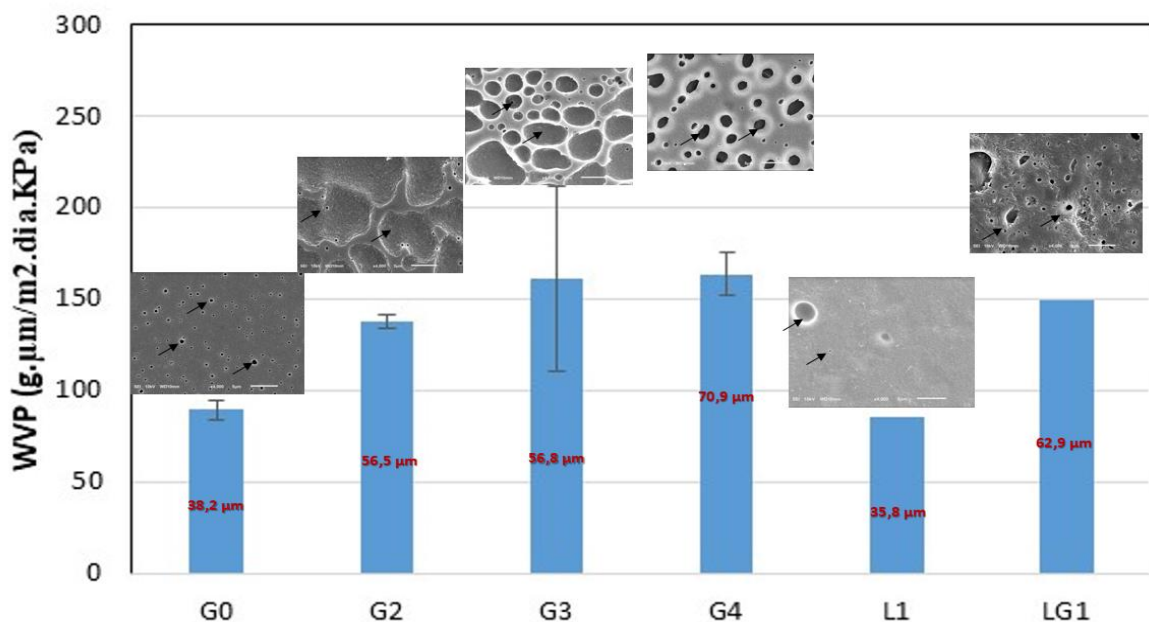


Figura 1 – Permeabilidade ao vapor d’água de filmes de AC plastificados com glicerol e respectivo resultados de espessura e imagens em MEV mostrando a porosidade dos filmes. Legenda: G0, G2, G3 e G4, filmes com zero, 20, 30 e 40% de glicerina, base AC; L1 e LG1, filmes com 0,4% de lignina e com 0,4% e 40% de glicerina, respectivamente. As imagens estão magnificadas em x4.000. Setas indicam poros ou irregularidades nos filmes. A barra de escala para todas as imagens corresponde a 5 µm.

Pode-se concluir que os filmes com incorporação do glicerol se mostraram mais espessos, com maior permeabilidade ao vapor d’água sendo confirmado pela presença de poros na sua estrutura e/ou aumento de sua espessura, possivelmente, devido à estrutura mais aberta. Houve, tendência de compactação da estrutura do filme com a adição de lignina. Portanto, o glicerol e a lignina podem ser adicionados à matriz de acetato de celulose, de forma isolada ou em associação, para modificar a propriedade de permeabilidade ao vapor d’água, sendo que o teor desses aditivos no filme dependerá da aplicação pretendida.

PALAVRAS-CHAVE: Compósitos; Materiais de fontes renováveis; Nanotecnologia.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, S. M.; DOS SANTOS, D. C.; MOTTA, J. F. G.; DOS SANTOS, R. R.; CHÁVEZ, D. W. H.; DE MELO, N. R. Structure and functional properties of cellulose acetate films incorporated with glycerol. *Carbohydrate Polymers*, v. 209, p. 190-197, 2019.

OLIVATO, J. B.; NOBREGA, M. M.; MULLER, C. M. O.; SHIRAI, M. A.; YAMASHITA, F.; GROSSMANN, M. V. E. Mixture design applied for the study of the tartaric acid effect on starch/polyester films. *Carbohydrate Polymers*, v. 92, n. 2, p. 1705-1710, 2013.

TEIXEIRA, S. C.; SILVA, R. R. A.; DE OLIVEIRA, T. V.; STRINGHETA, P. C.; PINTO, M. R. M. R.; SOARES, N. F. F. Glycerol and triethyl citrate plasticizer effects on molecular, thermal, mechanical, and barrier properties of cellulose acetate films. *Food Bioscience*, v. 42, 2021.