
EFEITO PLASTIFICANTE DO GLICEROL NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE BIOPLÁSTICOS DE AMIDOS E MARACUJÁ

Tháisa de Menezes Alves Moro¹, Juan Antonio Ruano Ortiz¹, José Luis Ramírez Ascheri², Carlos Wanderlei Piler Carvalho^{2*}.

¹ Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ, Seropédica, RJ, *thaisamoro@hotmail.com, ruano.juan@gmail.com

² Laboratório de Extrusão, Embrapa Agroindústria de Alimentos, 23020-470, Rio de Janeiro, RJ, carlos.piler@embrapa.br, jose.ascheri@embrapa.br

Projeto Componente: PC3 Plano de Ação: PA3

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar algumas propriedades físicas de bioplásticos de amidos e farinha de casca de maracujá (FCA) elaborados com glicerol por extrusão termoplástica. O material extrudado foi composto de amidos de milho e mandioca (55/45 g/100g), FCA (3, 7 e 11%) e glicerol (30, 31, 33, 35 e 36%). Uma extrusora dupla rosca foi programada para as seguintes velocidades de rotação do parafuso: 80, 100 e 120 rpm. Foram avaliadas as respostas: espessura, solubilidade em água, transmitância de luz e ângulo de contato. Conclui-se que não foram observadas modificações significativas das propriedades avaliadas que comprometam a utilização deste material como plastificante em materiais processados sob esses parâmetros.

Palavras-chave: filmes, extrusão, molhabilidade, opacidade.

Introdução

Os bioplásticos elaborados a partir de fontes amiláceas reforçados com fibras vegetais correspondem atualmente a um dos maiores campos de interesse de estudo por serem materiais não tóxicos e com alta taxa de biodegradabilidade.

Para garantir que as fontes se homogeneizem entre si e minimizar as interações com o meio utilizam-se os plastificantes (GRAAF et al., 2003). Estes possuem baixo peso molecular, ou seja, alto teor de “volume livre” o que aumenta muito a mobilidade molecular permitindo que o comportamento do amido seja particularmente similar ao de polímeros sintéticos (GRAAF et al., 2003). O glicerol é um álcool com características hidrofílicas, altamente miscível com a água e que atualmente tem sua maior fonte proveniente da indústria de Biodiesel (BEATRIZ et al., 2011).

Visando à obtenção de bioplásticos com características físicas satisfatórias que representem uma boa interação entre os materiais utilizados para a elaboração dos bioplásticos e o glicerol como plastificante, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a transmitância de luz, índice de solubilidade e molhabilidade de bioplásticos elaborados com amidos, farinha de casca e albedo de maracujá plastificados com diferentes teores de glicerol.

Materiais e métodos

Elaboração dos bioplásticos

Os extrudados de amido de mandioca (45%) e de milho (55%) foram elaborados em uma extrusora dupla rosca Clextral Evolum HT25 (Firminy, França) com farinha de casca e albedo de maracujá (FCA) nas quantidades: 3, 7 e 11%. O glicerol foi utilizado como plastificante nas concentrações: 30, 31, 33, 35 e 36%. No equipamento havia matriz laminar (30 x 1 mm), com dez zonas de temperaturas no canhão: 20, 30, 40, 50, 60, 90, 100, 100, 80 e 80 ° C, fluxo da injeção de líquidos: 2.5 lh⁻¹ através de bomba de pistões, taxa de alimentação da mistura de farinhas: 5 Kgh⁻¹ e três velocidades dos parafusos: 80, 100 e 120 rpm.

O material extrudado foi cortado em pedaços regulares com 5g e termo-prensado em uma prensa hidráulica manual (São Carlos, Brasil) a 5 ton de força de compressão por 30 s a 90°C.

Caracterização dos bioplásticos

A espessura dos filmes foi medida em micrômetro digital modelo Fowler IP 54 (Fowler, Newon, EUA), com sensibilidade de ±0,001 mm, em cinco pontos aleatórios para cada filme, a partir do qual a média foi obtida.

A solubilidade em água (SA) dos filmes foi determinada e calculada através da seguinte equação Gontard et al. (1992):

$$SA = (\text{Filme (g)} / \text{Filme seco (g)}) \times 100$$

A transmitância de luz dos filmes foi determinada com a ajuda de um espectrofotômetro Femto modelo 330 Plus (Femto Ind. Com. Instrumentos Ltda, São Paulo, Brasil). Os filmes foram cortados em retângulos (6 x 35 mm) e aderidos à parede interna da cubeta do espectrofotômetro. A introdução da cubeta vazia (ar) foi considerada a referência (100%). Nessas condições, empregou-se um comprimento de onda de 500 nm para cada filme. A média foi calculada através de três repetições.

A determinação do ângulo de contato foi realizada a temperatura ambiente em um analisador de ângulo de contato KSV Instruments modelo CAM 101 (Helsinki, Finlândia) (SILVA et al., 2007).

Resultados e discussão

Os valores de espessura variaram de 0,22 a 0,36 mm independentemente do teor de glicerol adicionado. Na Tabela 1 seguem os valores para as respostas de propriedades físicas dos bioplásticos.

A solubilidade foi alterada drasticamente entre os tratamentos B e F. Todos os outros não apresentaram diferença estatística.

A solubilidade foi ligeiramente menor quando o teor de glicerol atingiu seu valor máximo (trat. F) o aumento da velocidade de parafuso e a adição de altos teores de FCA apresentam maior solubilidade, principalmente em função do trabalho mecânico gerado no polímero processado e as características hidrofílicas do FCA respectivamente.

A transmitância de luz teve um efeito negativo com aumento do glicerol. Teores mais elevados de FCA também contribuíram para redução da transmitância, porém nesses tratamentos em menor intensidade.

A molhabilidade avaliada pelo ângulo de contato não foi diretamente influenciada pelo teor de glicerol dos tratamentos. O menor valor foi referente ao tratamento B (3/31/80 rpm) enquanto o maior referente ao A (7/30/100 rpm). Como os ângulos dos tratamentos com velocidades do parafuso de 100 rpm foram ligeiramente superiores, independentemente do teor de glicerol,

pode-se observar que o aumento deste teor não contribui para a redução dessa medida.

Tab. 1. Propriedades físicas de bioplásticos plastificados com glicerol.

Tratamentos (FCA/ Gli/ rpm)	Solubilidade (%)	Transmitância de luz (%)	Ângulo de contato (°)
A: 7/30/100 rpm	62,4 ± 1,1 ^{bcd}	15,9 ± 0,4 ^{b,c}	69,4 ± 1,22 ^d
B: 3/31/ 80 rpm	78,6 ± 4,9 ^d	21,1 ± 0,9 ^d	36,7 ± 1,26 ^a
C: 11/31/120 rpm	58,1 ± 0,8 ^{abc}	13,9 ± 1,2 ^b	50,7 ± 2,87 ^b
D: 3/35/80 rpm	59,9 ± 1,2 ^{abc}	15,0 ± 1,4 ^{b,c}	52,3 ± 2,26 ^b
E: 11/35/ 120 rpm	56,9 ± 0,4 ^{abc}	11,6 ± 2,7 ^b	50,1 ± 2,39 ^b
F: 7/36/ 100 rpm	48,5 ± 16,5 ^a	1,7 ± 0,1 ^a	59,7 ± 2,01 ^c

Conclusões

A atuação do glicerol como plastificante é amplamente reconhecida na literatura, no presente trabalho não foram observadas modificações significativas das propriedades avaliadas que comprometam sua atuação como material polimérico com potencial para a indústria de embalagens.

A transmitância de luz é um parâmetro que indica o grau de opacidade da amostra sendo essa altamente relacionada ao aumento do teor de glicerol dos bioplásticos. No entanto, a menos que um alto grau de transparência seja requerido para algum destino específico, este não se classifica como um fator limitante de qualidade dos materiais. Esses resultados devem ser avaliados em conjunto com a caracterização mecânica e assim possibilitar futuras formas de aplicação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, FAPERJ, Embrapa, FINEP e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa. Em especial ao Programa CAPES-Rede Nanobiotech Brasil n°07 (Edital CAPES 04/CII-2008).

Referências

- BEATRIZ, A.; ARAÚJO, Y.J.K.; LIMA, D.P. Glicerol: Um Breve Histórico e Aplicação em Sínteses Estereosseletivas. *Quim. Nova*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 306-319, 2011.
- GRAAF, R. A.; KARMAN, A. P.; JANSSEN, L. P. B. M. Material properties an glass transition temperatures of different thermoplastic starches after extrusion processing. *Starch/ Stärke*, Weinheim, v. 55, p. 80-86, 2003.

GONTARD, N., GUILBERT, S., CUQ, J.L. Edible wheat gluten films: influence of the main processes variables on films properties using response surface methodology. *Journal of Food Science*, London, v.57, n.1, p. 190-195, 1992.
7.

SILVA, W.A.; PEREIRA, J.; CARVALHO, C.W.P.; FERRUA, F.Q. Determinação da cor, imagem superficial topográfica e ângulo de contato de filmes de diferentes fontes de amido. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 31, n. 1, p. 154-163, 2000