
MODIFICAÇÕES TECNOLÓGICAS GERADAS PELA ADIÇÃO DE CLOISITE EM COMPÓSITOS EXTRUDADOS DE AMIDO

Juan Antonio Ruano Ortiz, Thaísa de Menezes Alves Moro, Carlos Wanderlei Piler Carvalho, José Luis Ramírez Ascheri

Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ, Seropédica, RJ, Laboratório de Extrusão, Embrapa Agroindústria de Alimentos, 23020-470, Rio de Janeiro, RJ, carlos.piler@embrapa.br, jose.ascheri@embrapa.br ruano.juan@gmail.com, thaisamoro@hotmail.com

Projeto Componente: PC3 Plano de Ação: PA3

Resumo

O processo de extrusão termoplástica é uma das metodologias utilizadas para desenvolver nanocompósitos poliméricos produzidos com argilominerais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar possíveis mudanças tecnológicas geradas pela adição da nanocarga Cloisite 15A (0, 3 e 5%) em bioplásticos de amidos extrudados e termoprensados. A espessura, permeabilidade ao vapor d'água, transmitância de luz e cor foram avaliadas. Para a resposta espessura foi observado aumento com a elevação do teor da nanoargila. A permeabilidade e a transmitância de luz foram reduzidas. A adição das nanocargas não interferiu significativamente nos parâmetros de cor. Conclui-se que a utilização da Cloisite 15A nos bioplásticos influenciou positivamente as propriedades tecnológicas avaliadas.

Palavras-chave: permeabilidade, transmitância de luz, filmes, termoprensagem.

Introdução

Nanocompósitos poliméricos produzidos com argilominerais ou silicatos lamelares pela intercalação do polímero no estado fundido, por exemplo, em uma extrusora de rosca dupla tem atraído considerável atenção (RAY; OKAMOTO, 2003). Durante o processo de extrusão a dispersão da argila se dá com a diminuição das partículas originalmente da ordem micrômetros, para tactóides submicrométricos e finalmente a esfoliação das lamelas atingindo-se o esperado nível nanométrico que conduz a melhora significativa nas diversas propriedades destes materiais (ASTM, 1990). O objetivo deste trabalho foi descrever o efeito das propriedades funcionais, ópticas e de barreira, no nanocompósito extrudado e termoprensado de amido de milho e de mandioca com argilomineral comercial, Cloisite 15A[®].

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) e nano estruturadas com: Cloisite 15A[®] nas concentrações de 0, 3 e 5% em substituição a mistura de amidos. O material extrudado foi cortado em pedaços regulares com 5g e termo-prensado em uma prensa hidráulica manual (São Carlos, Brasil) a 10 ton de força de compressão por 30 s a 90°C.

Avaliação tecnológica dos compósitos obtidos

Os extrudados foram analisados quanto à cor por reflectância em um colorímetro Color Quest XE (Reston, Virginia, Estados Unidos) com abertura de 0,375mm de diâmetro, com iluminante D65/10. E escala:

L* = luminosidade (0 = preto e 100 = branco);

a* (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho);

b* (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo).

O parâmetro Croma (C*), indica a intensidade de cor da amostra (cromaticidade) e foi determinado a partir dos resultados de a* e b*, através da equação:

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

A permeabilidade ao vapor de água (PVA) foi determinada gravimetricamente modificando a metodologia da American Society for Testing and Materials (2), a 25°C, em copos gravimétricos de dimensões conhecidas (Fig. 1) com água deionizada em quantidade padronizada em dessecador com sílica gel.

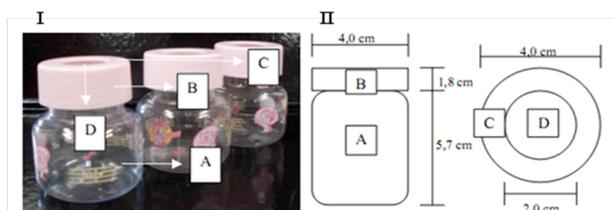


Fig. 1. Copos gravimétricos adaptados de dimensões conhecidas (I) e desenho esquemático de auxílio para o cálculo da permeabilidade ao vapor de água (II).

Resultados e discussão

Os resultados estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença entre os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*) das amostras ($P < 0,05$).

Tab 1. Cor, permeabilidade ao vapor de água – PVA (g.mm/m².h.kPa), espessura (Espes.) e transmitância de luz (Trans.) de bioplásticos de amido com Cloisite 15^a.

Amostra	L^*	a^*	b^*	C^*	PVA	Espes.	Trans.
Controle 0%	84 ^a	13 ^a	93 ^a	-0,8	1,6	0,17mm	32,4%
Cloisite 3%	78 ^a	14 ^a	88 ^a	0,30	1,3	0,30mm	16,23%
Cloisite 5%	79 ^a	14 ^a	91 ^a	-0,4	1,1	0,28mm	12,23%

Na análise de PVA, o incremento de Cloisite 15A diminuiu a permeabilidade ao vapor de água nos bioplásticos produzidos. Tal comportamento pode ser explicado em função das propriedades hidrofóbicas das cargas dispersas na matriz amilácea que contribuíram para a redução observada.

A transmitância de luz foi reduzida com o aumento do teor de argila. Os filmes elaborados somente com amidos (controle) tenderam a apresentar maior transmitância, quando comparados a materiais adicionados com agentes de reforço. Neste caso, a Cloisite 15A claramente elevou a opacidade dos filmes, como esperado.

Na resposta espessura foi notável o acréscimo desta com a introdução da argila em todas as concentrações, o que hipoteticamente pode estar correlacionado a maior opacidade

desses tratamentos (3 e 5%) quando comparados ao controle (0%).

Quanto aos parâmetros de cor, não foram observadas diferenças significativas entre o controle e os extrudados adicionados de carga. Porém, na Fig. 2 se visualizam diferenças entre os tratamentos que são perceptíveis a partir das imagens escaneadas apresentadas.

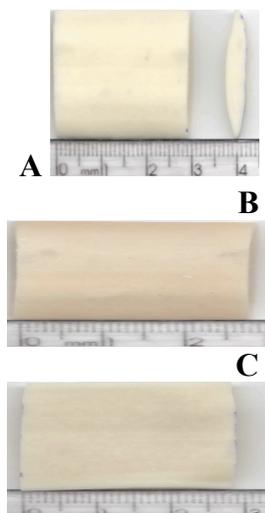


Fig. 2. Imagens escaneadas dos pellets (pré prensagem) elaborados a partir de amidos (controle: A), cloisite 3% (B) e 5% (C).

Conclusões

Conclui-se que a utilização da Cloisite 15A nos bioplásticos influenciou positivamente as propriedades tecnológicas avaliadas neste estudo. A adição de argila alterou as características óticas do filme e, ao reduzir a permeabilidade, observa-se potencial de uso da Cloisite em filmes, com possível aplicação como material menos hidrofílico. Sendo necessário avaliar outras características para validar essa hipótese.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ, FINEP e especialmente ao Programa CAPES-Rede Nanobiotech Brasil nº07 (Edital CAPES 04/CII-2008).

Referências

ASTM. Standard test method for water vapor transmission of materials. Book of Standards, ASTM, pp. 834-841, 1990a.

RAY, S. S. & OKAMOTO, M. - Progress in Polymer Science., 28, p.1539, 2003.