

Curitiba, PR.



XV COBEQ

A Engenharia Química
• o Crescimento
Sustentável

XI Congresso Brasileiro
de Termodinâmica
Aplicada - CBTERMO

26 a 29 de setembro de 2004

FABRICAÇÃO DE EMBALAGEM BIODEGRADÁVEL A PARTIR DE ESPUMA DE FECULA DE MANDIOCA.

L. G. Carr^{1,2}, D. F. Parra¹, A.B. Lugão¹, P. Ponce¹, P. M. Buchler²

- 1-Departamento de Química do Meio Ambiente - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Av. Lineu Prestes, 2242 -Cidade Universitária - CEP: 05508-900 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (0-xx-11) 3816-9341 - Fax: (0-xx-11) 38169325 - Email: duclercp@iq.usp.br
- 2- Departamento de Engenharia Química - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Rua do Lago, Cidade Universitária, xxxx -CEP: 00000-000 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (0-xx-11) 3091-0000 - Fax: (0-xx-00)000-0000 - Email: Laura.carr@poli.usp.br

RESUMO - A produção de embalagens a partir de amido tem sido uma alternativa para reduzir o uso de produtos derivados de fontes não-renováveis e reduzir o volume de resíduos gerados pela população. O amido é um polímero natural, biodegradável, em abundância e possui capacidade de formar espumas resistentes. A espuma de amido é formada pelo aquecimento da massa feita com amido, água e polietileno pelo sistema de termoprensagem. Nesse trabalho, as espumas foram moldadas no formato de bandejas e utilizou-se fécula de mandioca. A fim de obter uma bandeja com baixa gramatura e alta resistência à compressão, foram testadas 5 formulações com diferentes quantidades de fécula de mandioca e 3 formulações com diferentes quantidades de farelo de mandioca. Nenhuma formulação apresentou o resultado ideal simultaneamente nos dois parâmetros (gramatura baixa e alta resistência a compressão). A adição de farelo de mandioca também não apresentou um aumento significativo da resistência como esperado.

PALAVRAS-CHAVE: espumas de amido, embalagens biodegradáveis, fécula de mandioca.

ABSTRACT - The packaging production from starch has been an alternative to reduce the use of products derived from fossil material source and to reduce the volume of waste generated for the population. Starch is a natural polymer, biodegradable, in abundance and with capacity to form resistant foam. The starch foam is formed by a process of thermopressing and consist in heating the mass made with starch, water and polyethylene. In this work, the foam had been molded in a tray form and cassava starch had been used. In order to get a tray with low specific mass and high compression resistance, five formulations with different amounts of cassava starch and three formulations with different amounts of cassava fiber had been tested. None formulation presented ideal result in the two parameters simultaneously (low specific mass and high compression resistance). The addition of cassava fiber also did not present a significant increase of the resistance as waited.

KEY WORDS: Starch foam, biodegradable packaging, cassava starch.

10015

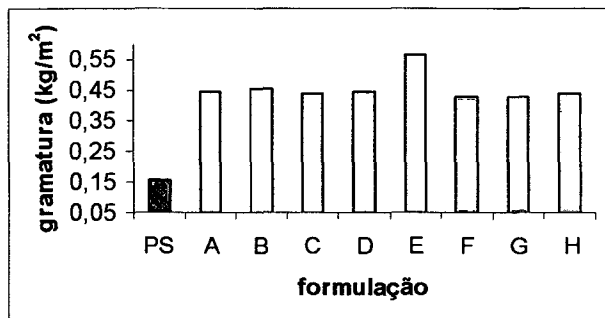


Figura 1 - Gramatura em relação à quantidade de fécula e à quantidade de farelo de mandioca adicionados na formulação.

Em relação à quantidade de fécula de mandioca adicionada, as formulações A, B, C e D apresentaram valores semelhantes nos resultados de gramatura, exceto a formulação E que apresentou uma maior gramatura devido a uma maior quantidade de sólidos na massa, representando um resultado insatisfatório.

Em relação à quantidade de farelo de mandioca adicionado (formulações F, G e H) os resultados apresentados também foram baixos valores de gramatura.

Quando comparadas com o PS expandido, todas as formulações apresentaram gramatura superior.

Os resultados da análise de resistência à compressão estão apresentados na Figura 2.

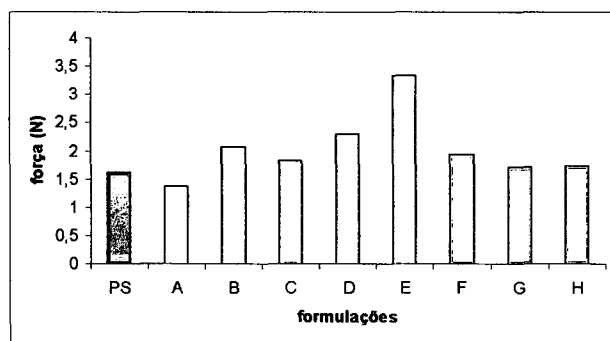


Figura 2 - Resistência à compressão em relação à quantidade de fécula e à quantidade de farelo de mandioca adicionados na formulação.

Dentre as diferentes quantidades de fécula adicionadas, os resultados de resistência à compressão seguiram a seguinte ordem: a formulação de maior quantidade de fécula (E) obteve maior resistência, e a de menor quantidade de fécula adicionada (A) obteve a menor resistência. Isso pode ser explicado pois uma maior quantidade de fécula na formulação aumenta a quantidade de sólidos na massa e conseqüentemente aumenta a resistência à compressão da bandeja. As formulações B, C, D e E apresentaram valores de resistência superior ao produto de PS expandido.

Dentre as diferentes quantidades de farelo de mandioca adicionada, a formulação de menor quantidade (F) apresentou uma melhor resistência, aumentando cerca de 35% em relação à formulação A, e as formulações com 2% (G) e 3% (H) apresentaram valores menores que a formulação F, aumentando cerca de 28% a resistência em relação à formulação A.

Todas as formulações acrescidas de farelo de mandioca apresentaram resultados maiores de resistência à compressão que o produto feito de PS expandido.

4. CONCLUSÕES

O critério de espuma de amido ideal é o que associe baixa gramatura e alta resistência à compressão. Não houve uma formulação que apresentasse o resultado ideal em relação aos dois parâmetros, porém, a formulação que apresentou a melhor relação entre os resultados foi a formulação D, na qual o reforço para a resistência à compressão está sendo dado pela própria estrutura do amido, em maior quantidade.

A adição de farelo de mandioca apresentou o resultado esperado, porém a menor quantidade acrescida (1%) foi a que apresentou um maior aumento em relação às maiores quantidades (2% e 3%). Isso pode ter



XV COBEQ

A Engenharia Química
• o Crescimento
Sustentável

XI Congresso Brasileiro
de Termodinâmica
Aplicada - CBTERMO

26 a 29 de setembro de 2004

ocorrido devido a uma variação na processabilidade que não evidenciou um crescimento do reforço com o aumento de quantidade de fibra.

5. BIBLIOGRAFIA

- GLENN, G. M.; ORTS, W. J.; NOBES, G. A. R.; GRAY, G. M. In situ laminating process for baked starch-based foams. *Industrial Crops and Products*, vol 14, p. 125-134, 2001.
- HOFMAN, T.; LINKE, L.; TSIAPOURIS, A.; ZIEMS, A. Porous materials made from starch. *Chemical Engineering Technology*, vol 21, p. 580-584, 1998.
- LORCKS, J. Properties and applications of compostable starch-based plastic material. *Polymer Degradation and Stability*, vol 59, p. 245-249, 1998.
- SHOEGREN, R. L., LAWTON, J. W.; IEFENBACHER, K. F. Baked starch foams: starch modifications and additives improve process parameters, structure and properties, *Industrial Crops and Products*, vol 16, p. 69-79, 2002.
- DA ROZ, A L.; CARVALHO, J. F.; MORAIS, L. C.; CURVELO, A.A.S. Comportamento térmico e de absorção de umidade de amidos plastificados com glicóis. *Anais do 6 Congresso Brasileiro de Polímeros*, RS, 154-1547, 2001
- FEIL, H. Biodegradable plastics from vegetable raw material. *Agro-food-Industry Hi Tech*, jul/ago, p. 25-32, 1995.
- CONCEIÇÃO, A. J. A mandioca. Nobel, São Paulo, 1983.
- VILELA, E. R.; FERREIRA, M. E. Tecnologia de produção e utilização do amido de mandioca. *Informe Agropecuário*, vol 13, n. 145, p. 69-74, 1987.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em:
<http://www.cnpmf.embrapa.br/mandioca.htm>
acesso em março de 2004.
- SOUZA, R. C. R.; ANDRADE C. T.; Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 10, n 1, p. 24-30, 2000
- CEREDA, M. P. Valorização de resíduos como forma de reduzir custos de produção. In: *I Congresso Latino Americano de Raízes Tropicais, IX Congresso Brasileiro de Mandioca, Anais*, São Pedro – SP, p. 25-45, 1996
- WOLLERDORFER, M.; BADER, H. Influence of natural fibres in the mechanical properties of biodegradable polymers. *Industrial Crops and Products*, vol 8, p. 105-112, 1998
- JOSEPH, K. et all. Natural fiber reinforced thermoplastic composites. In: *Natural Polymers and Agrofibers Composites*, p. 159-201, São Carlos – SP, 2000
- AVEROUS, L.; FRINGANT, C.; MORO, L. Plasticized starch-cellulose interactions in polysaccharide composites. *Polymer*, vol 42, p. 6565-6572, 2001
- MATSUI, K. N. Desenvolvimento de materiais biodegradáveis a partir do bagaço de mandioca. Dissertação de mestrado. Departamento de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, 75 p, 2002
- PARKER R.; RING S. G. Aspects of the physical chemistry of starch. *Journal of Cereal Science*, vol 34, p. 1-17, 2001