

CARACTERIZAÇÃO DA SOLUBILIDADE DE FILMES DE FÉCULA DE BATATA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E TIPOS DE PLASTIFICANTE

Eduardo dos Santos Macedo Costa¹, Patrícia Diaz de Oliveira², Camila Rios Piecha²,
Luciana Bicca Dode³

¹ CDTec - Universidade Federal de Pelotas - eduardodossantosmacedocosta@gmail.com

² CDTec - Universidade Federal de Pelotas - camilapiecha@gmail.com

² CDTec - Universidade Federal de Pelotas - bilicadiaz@yahoo.com.br

³ CDTec - Universidade Federal de Pelotas - lucianabicca@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os plásticos sintéticos derivados de petróleo são aplicados mundialmente há muito tempo, principalmente para uso em embalagens, devido a suas propriedades tais como resistência, flexibilidade e maleabilidade. Porém, estes materiais exigem muito tempo para serem degradados e são descartados como resíduos, se apresentando como um sério e atual problema para o meio ambiente (COSTA, 2014).

Tendo em vista o acima citado, aliado ao fato de que os recursos fósseis são finitos e escassos (XIE et al., 2013) e há uma crescente conscientização da sociedade sobre os danos que o uso descontrolado de derivados do petróleo podem causar ao meio ambiente, alternativas têm sido buscadas (COSTA, 2014), sendo que os polímeros biodegradáveis como o amido, se apresentam como possíveis substitutos aos não-biodegradáveis, principalmente para aplicações de curto prazo (DARDER et al., 2007).

O amido é o principal polissacarídeo de reserva em plantas, sendo encontrado em diversos tecidos nas mesmas, como nas folhas, sementes, raízes, flores entre outros, na forma de grânulos, sendo que o amido sintetizado pelas plantas é constituído pela união de dois polímeros, a amilose e amilopectina, sendo a amilose um polímero de cadeia linear que constitui geralmente cerca de 15 a 30% das moléculas de amido, formada por monômeros de glicose unidos por ligações alfa 1-4. Já a amilopectina constitui geralmente cerca de 70 a 85% das moléculas de amido, e embora apresente a mesma linearidade e ligações alfa 1-4, ela é altamente ramificada nas posições alfa 1-6 (ALCÁRAZ-ALAY et al., 2015).

Quando em solução aquosa em determinada temperatura, o amido pode ser gelatinizado e posteriormente pode-se obter filmes biodegradáveis a partir da solução formada. Porém, os filmes formados são rígidos e quebradiços devido a separação em duas fases da amilose e amilopectina, o que pode ser resolvido pela adição de plastificantes, que possuem a capacidade de reduzir as ligações de hidrogênio entre os dois polímeros, tornando o filme mais flexível (COSTA, 2014).

Características do amido e a problemática dos polímeros sintéticos corroboram para a importância deste trabalho cujo objetivo foi avaliar filmes obtidos a partir de soluções filmogênicas de fécula de batata contendo dois plastificantes, sorbitol e glicerol em diferentes concentrações analisando a sua solubilidade.

2. METODOLOGIA

Para o preparo da solução filmogênica de amido de batata, utilizou-se 3% de fécula de batata comercial como fonte de amido e água destilada qsp 1000 mL. A solução foi mantida sob agitação e aquecimento em béquer de vidro entre 85 °C e 90 °C em agitador magnético por 30 minutos, para promover a gelatinização do amido.

Após a obtenção da solução filmogênica e resfriamento, visando uma maior uniformidade, a solução foi homogeneizada utilizando-se um mixer de alimentos. Foram realizadas alíquotas de 100 mL da solução de amido, sendo estas separadas em 9 recipientes de vidro divididos em 3 grupos, de acordo com o/os plastificante/plastificantes: glicerol, sorbitol (70%) e a mistura de ambos. Em cada grupo foram analisadas 3 concentrações. Glicerol e sorbitol: 0,5, 1 e 2%; sendo o terceiro grupo que teve como plastificantes utilizados o glicerol industrial e o sorbitol industrial 70% a participação equitativa de cada plastificante a fim de atingir os percentuais de 0,5, 1 e 2%.

Após a adição dos plastificantes as soluções foram aquecidas e acrescidas de corantes alimentícios para melhor visualização dos filmes posteriormente obtidos. Para a obtenção dos filmes, foi realizado o *casting* de 20 mL de cada uma das soluções em placas de petri plásticas de 9 cm de diâmetro, incubando-as em estufa a 40 °C durante 24 horas para promover a secagem das soluções e assim a obtenção de filmes. Após a secagem e remoção dos filmes das placas, deu-se o início do teste de solubilidade descrito por Gontard et al. (1992) com modificações, onde em cada um dos filmes foram desenhados e recortados 5 discos de 20 mm de diâmetro.

Cada disco teve sua massa aferida em balança analítica para determinação de sua massa inicial, então os discos foram depositados em frascos Erlenmeyers com capacidade de 250 mL contendo 50 mL de água destilada que foram imediatamente mantidos em agitação em shaker a 25 °C em agitação lenta de 40 rpm durante 24 horas.

Decorridas 24 horas no shaker, os discos foram retirados dos frascos Erlenmeyers e foram depositados em recipientes de plástico e mantidos em estufa a 40 °C durante 24 horas. Após 24 horas na estufa, as massas dos discos foram novamente aferidas em balança analítica para determinação do peso seco final do material que não foi solubilizado.

A solubilidade dos discos foi determinada de acordo com a equação:
$$\text{Solubilidade} = ((\text{Massa inicial} - \text{Massa final}) / \text{Massa inicial}) * 100$$

Obtendo a porcentagem de massa perdida de cada disco, foi feita a média dos 5 discos de cada tratamento de cada grupo, assim determinando a solubilidade média em água de cada um dos filmes. Os resultados obtidos foram submetidos a análises estatísticas nos software Statistix 8 onde $p \geq 0.05$. Os dados também foram submetidos ao software GraphPad Prism 7, para obtenção de gráfico e desvio padrão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de solubilidade dos filmes do grupo Glicerol foi 25,36% para a concentração de 0,5%; 39,43% para a concentração de 1% e 43,96% para a concentração de 2%. A média de solubilidade dos filmes do grupo Sorbitol foi 27,32% para a concentração de 0,5%; 36,07% para a concentração de 1% e 53,94%

para a concentração de 2%. A média de solubilidade dos filmes do grupo Glicerol + Sorbitol foi 23,90% para a concentração de 0,5%; 29,84% para a concentração de 1% e 31,00% para a concentração de 2%.

Em relação à comparação das médias de cada tratamento, observou-se que nos grupos glicerol e sorbitol houve diferença estatística entre os tratamentos em todas as concentrações, sendo que a concentração de 0,5% apresentou a menor solubilidade. Já no grupo glicerol + sorbitol o tratamento de 1% não apresentou diferença estatística entre as concentrações de 0,5% e 2%, havendo diferença entre estas últimas citadas.

Levando em consideração todos os tratamentos e concentrações, verificou-se que a menor solubilidade foi a concentração de 0,5% entre todos os tratamentos, não havendo diferença estatística entre eles, e o tratamento e concentração que apresentou maior solubilidade foi o sorbitol na concentração de 2%, conforme figura 1.

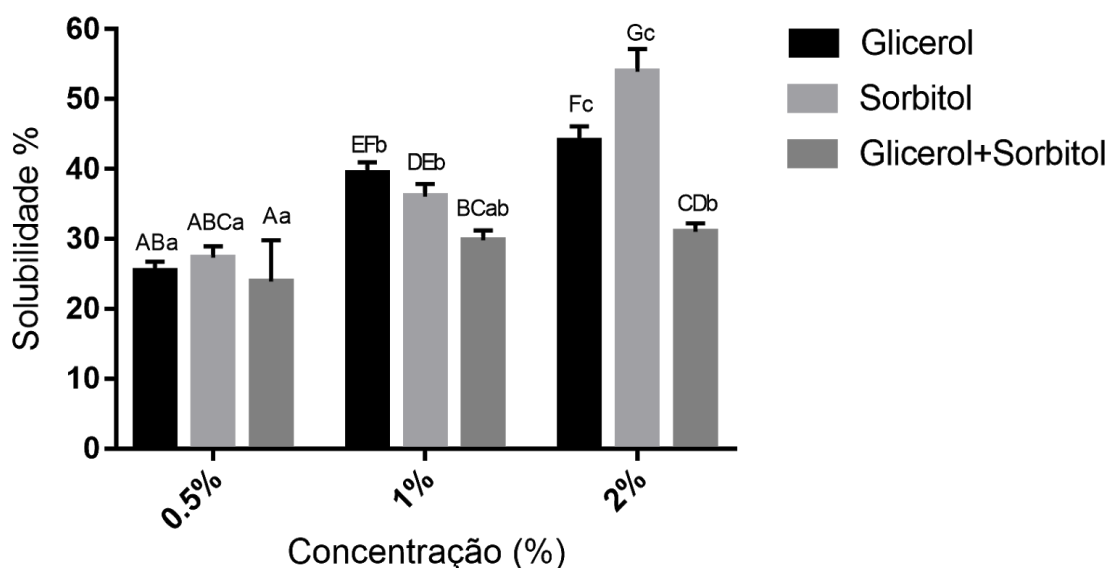


Figura 1. Solubilidade em porcentagem de todos tratamentos em relação às concentrações de plastificantes utilizadas. Letras maiúsculas referem-se a análise estatística de todos os tratamentos, enquanto que letras minúsculas referem-se apenas a cada tratamento.

Um bom filme biodegradável para aplicações em indústria como revestimentos deve apresentar uma baixa solubilidade em água (COSTA, 2014), enquanto que filmes biodegradáveis com aplicação em tecnologia de alimentos, como filmes comestíveis, devem apresentar alta solubilidade para sua aplicação (FARIAS et al., 2012).

FARIAS et al. obtiveram resultados de solubilidade entre 16,8% e 52,9% em filmes de amido de mandioca adicionados de acerola, onde o plastificante utilizado foi o glicerol.

YAMASHITA et al. obtiveram resultados de solubilidade entre 78,2% e 85,5% em filmes de amido de mandioca a 3% e plastificante utilizado foi o glicerol.

4. CONCLUSÕES

A solubilidade dos filmes de fécula de batata é influenciada pelo tipo e concentração do plastificante o que pode contribuir para direcionar estudos focados no tipo de aplicação desejada. Outros atributos dos filmes obtidos deverão ser avaliados para caracterizar flexibilidade e permeabilidade a gases.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, L.A.S. **DESENVOLVIMENTO DE BIOPRODUTOS A PARTIR DA GLICERINA RESIDUAL DO BIODIESEL: GOMA XANTANA EM ESCALA DE BIORREATOR E FILMES FLEXÍVEIS REFORÇADOS COM NANOWHISKERS**. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal da Bahia.
- XIE, F., POLLET, E., HALLEY, P. J., & AVÉROUS, L. Starch-based nano-biocomposites. **Progress in Polymer Science**, v.38, n. 10-11, p. 1590–1628, 2013.
- DARDER, M., ARANDA, P., & RUIZ-HITZKY, E. Bionanocomposites: A New Concept of Ecological, Bioinspired, and Functional Hybrid Materials. **Advanced Materials**, v.19, n. 10, p. 1309–1319, 2007.
- ALCÁRAZ-ALAY, S. C., MEIRELES, M. A. Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. **Food Science and Technology**, Campinas, v.35, n.2, p. 215–236, 2015.
- GONTARD, N., GUILBERT, S., CUQ, J.-L. Edible Wheat Gluten Films: Influence of the Main Process Variables on Film Properties using Response Surface Methodology. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 1, p. 190–195, 1992.
- FARIAS, M.G.F.; FAKHOURI, F.M.; CARVALHO, C.W.P.; ASCHERI, J.L.R. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FILMES COMESTÍVEIS DE AMIDO ADICIONADO DE ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.). **Quim. Nova**, v. 35, n. 3, p. 546-552, 2012.