

Obtenção de filmes de amido de mandioca por *casting film*

Cassava starch films obtaining by casting film technique

RESUMO

Talita Vergel da Silva
Vasconcelos
Talitavsv@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná *Campus* Campo Mourão,
Campo Mourão, Paraná, Brasil

Mirela Vanin dos Santos Lima
mirelavanin@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná *Campus* Campo Mourão,
Campo Mourão, Paraná, Brasil

Muitas pesquisas estão pautadas na ideia da redução do impacto ambiental que as embalagens plásticas causam ao ambiente. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo utilizar a técnica de *casting film* para a obtenção de filmes de amido de mandioca adicionados de diferentes plastificantes. Para tanto, foram preparadas soluções filmogênicas de amido de mandioca em água, seguindo-se o aquecimento para gelatinização do amido e então adição de plastificantes (glicerol, ácido cítrico e sericina) para reduzir o fenômeno de retrogradação. Após análise visual das amostras foi possível observar que a técnica *casting film* foi adequada para a preparação dos filmes, que os plastificantes empregados não permitiram a obtenção de filmes mais resistentes quando comparados com o filme contendo apenas glicerol como plastificante, havendo assim a necessidade de mais testes.

PALAVRAS-CHAVE: Gelatinização. Retrogradação. Plastificante.

ABSTRACT

A large amount of research is based on the idea of reducing the environmental impact that plastic packaging causes to the environment. Therefore, the present work aimed to use the casting film technique to obtain cassava starch films added with different plasticizers. For this purpose, film-forming solutions of cassava starch in water were prepared, followed by heating to starch gelatinization and then the addition of plasticizers (glycerol, citric acid, and sericin) to reduce the retrogradation phenomena. After visual analysis of the samples, it was possible to observe that the casting film technique was adequate to prepare films, but one observed that the plasticizers employed did not allow obtaining more strength films when compared to the film containing only glycerol as a plasticizer, so the research requires more tests and studies.

KEYWORDS: Gelatinization. Retrogradation. Plasticizer.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



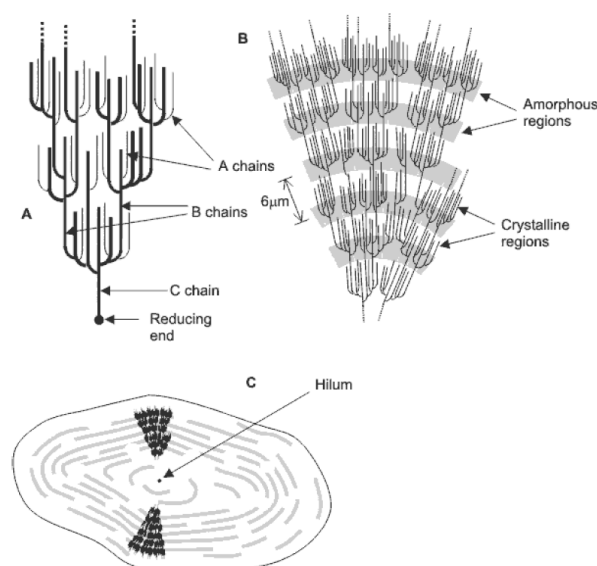
INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo a sociedade está cada vez mais preocupada com o meio ambiente e para poder diminuir o efeito negativo dos lixos inorgânicos e orgânicos, pesquisas ou projetos estão sendo realizados com o objetivo de reduzir o plástico que polui os ambientes naturais. Além disso, o aumento do preço do petróleo e o decréscimo dos seus recursos aponta a possível viabilidade da utilizar do amido, que é um material barato, de grande disponibilidade, biodegradável e com possibilidade de ser processado e transformado em um material plastificante (SCHMITT et al., 2015).

O amido pode ser encontrado em diversos alimentos como cereais (40% a 90% do peso seco), leguminosas (30% a 50% do peso seco), tubérculos (65% a 85% do peso seco) e frutas imaturas ou verdes (40% a 70% do peso seco) (LAJOLO; MENEZES, 2006). O amido apresenta em sua estrutura cadeias de amilose (cadeia linear formada por ligações glicosídica alfa -1,4) e amilopectina (cadeia linear formada por ligações glicosídica alfa - (1,4) e alfa - (1,6)) (ELIASSON, 2004; TESTER et al., 2004).

A Figura 1 apresenta as estruturas cristalinas dos tipos A, B e C presentes nos grânulos de amido. A estrutura do tipo A não tem ramificação com ligações glicosídicas alfa -1,4 e através da ligação alfa-1,6 ela é ligada a cadeia do tipo B. Esta última cadeia por ter várias cadeias do tipo A com ligações alfa-1,4 e alfa-1,6; além de ter a possibilidade de cadeias do tipo B serem unidas pelo grupo hidroxila primário; e a cadeia do tipo C é composta por ligações alfa-1,4 e alfa-1,6 (ELIASSON, 1996; ELIASSON, 2004; VANDEPUTTE; DELCOUR, 2004; LAJOLO; MENEZES, 2006).

Figura 1 – Estrutura cristalina A, B e C dos grânulos de amido.



Fonte: Adaptados de PARKER e RING (2001).

Quando os grânulos de amido são aquecidos junto com a água eles sofrem um processo chamado de gelatinização, pois incham irreversivelmente por causa de absorção e difusão de água nas regiões amorfas, ocorrendo a perda da organização estrutural (WHO/FAO, 1998; PRIYA et al., 2014). Após a gelatinização o amido pode sofrer a retrogradação se armazenado e resfriado, pois com o passar do tempo as cadeias começam a se reorganizar formando simples e dupla hélice gerando o gel opaco cada vez que avança a retrogradação tornando-o frágil e quebradiço (DENARDIN; SILVA, 2009).

Para auxiliar no processo de gelatinização e minimizar o fenômeno de retrogradação adiciona-se plastificante durante o processamento do amido. É possível utilizar de 15% a 20% de plastificante, ou mais, dependendo do tipo de amido, de plastificante e do processo empregado. A água é o melhor plastificante, mas utiliza-se também outros plastificantes como o glicerol por ser menos volátil (SCHMITT et al., 2015).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo preparar filmes de amido de mandioca pela técnica *casting film* adicionados de diferentes plastificantes (água, glicerol, sericina e ácido cítrico), e realizar a avaliação visual dos filmes obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a preparação dos filmes foram utilizados os seguintes materiais: fécula de mandioca (Amafil Alimentos S.A.), adquirido na rede de supermercados da região (Campo Mourão- PR, Brasil); glicerol (Glicerina PA - Dinâmica); ácido cítrico (Synth) disponíveis no laboratório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. A sericina utilizada foi doada e extraída de casulos do bicho da seda *Bombyx mori* pela Prof^a. Dr^a. Franciele Rezende Barbosa Turbiani da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina.

A técnica *casting film* foi empregada para preparar os filmes de amido termoplástico (TPS). Neste trabalho após alguns testes foram definidas 4 formulações, que são apresentadas na Tabela 1. Para estas formulações foram utilizados diferentes plastificantes: glicerol (G), ácido cítrico (AC) e sericina (S).

Tabela 1 – Formulações: concentração de cada componente (m/m) (quantidade do componente/quantidade total dos componentes empregados em cada formulação sem contabilizar a água).

Formulações	Amido de mandioca	Glicerol	Ácido cítrico	Sericina
TPSG	70%	30%	0	0
TPSGAC	70%	25%	5%	0
TPSGS	70%	25%	0	5%
TPSGACS	70%	20%	5%	5%

Fonte: Autoria própria (2020).

A solução filmogênica foi preparada utilizando a concentração de 3,7% (m/v) de componentes total em relação a água empregada para o preparo da solução. Assim, o amido foi adicionado à água e colocado em agitador magnético para total dispersão, então a mistura foi aquecida até 85°C e mantida por 20 minutos, para a gelatinização do amido. Logo após, o plastificante pré-solubilizado em água foi

adicionado, então o sistema foi mantido à 85°C por 10 minutos. Após este período o sistema foi resfriado para 60°C em banho com água fria e adicionou-se o glicerol, para homogeneização o sistema foi mantido por 5 minutos sob agitação.

Ao término do processo a solução filmogênica obtida foi vertida em formas de silicone e seca em estufa com circulação de ar à 50°C por 24 horas. Após este período formas foram armazenadas em dessecadores durante 3 dias, então os filmes foram retirados das formas para avaliação.

A caracterização dos filmes não foi realizada, devido à suspensão das atividades letivas, para prevenções necessárias no combate ao Covid-19. Apenas observações visuais e de manuseio do filme foram realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise visual dos filmes e em relação a facilidade ou dificuldade de retirá-los das formas, bem como, em função da fragilidade apresentada ao manusear os filmes, observou-se que o filme TPSG apresentou facilidade para retirá-lo da forma, apresentava bolhas em todas as regiões, mas ficou resistente.

Os demais filmes TPSGCA, TPSGS e TPSGCAS ficaram quebradiços para a retirada do molde, os 3 filmes apresentavam bolhas em toda a superfície, observando menor quantidade destas bolhas no filme TPSGCAS. Pode-se verificar com este tipo de avaliação que dentre os 3 filmes os filmes TPSGCA e TPSGS parecem mais resistentes em comparação ao TPSGCAS, observando-se ainda neste último uma superfície mais **melada**.

Como sugestão para melhorar os problemas observados sugere-se diminuir a quantidade dos plastificantes ácido cítrico e sericina, pois o efeito esperado de decréscimo no processo de retrogradação não foi alcançado; utilizar um ultrassom na solução filmogênica com o objetivo de minimizar as bolhas e diminuir a temperatura de secagem com esse mesmo objetivo.

CONCLUSÃO

Como conclusão deste trabalho pôde-se verificar que a técnica *casting film* mostrou-se adequada para a obtenção de filmes de amido termoplástico de forma rápida e simples. Em relação aos plastificantes foi possível observar que estes têm grande influência nas características do material, e que mais testes precisam ser realizados para se alcançar uma formulação adequada para minimizar a retrogradação do amido e então permitir a obtenção de um material resistente e flexível para competir com os plásticos já amplamente utilizados comercialmente.

AGRADECIMENTOS

A autora gostaria de agradecer a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Campo Mourão por disponibilizar acesso aos laboratórios, a orientadora Mirela Vanin Santos Lima por conduzir esta pesquisa e aos demais funcionários do instituto.

REFERÊNCIAS

DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.945-954, jun. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000300052&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 04/09/ 2020.

ELIASSON, A. C. **Carbohydrates in food**. New York: Marcel Dekker, 664 p., 1996.

ELIASSON, A. C. **Starch in food – Structure, function and applications**. New York: Boca Raton, CRC, 605 p., 2004.

LAJOLO, F.M.; MENEZES, E.W. **Carbohidratos en alimentos regionales Iberoamericanos**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 648 p., 2006.

PARKER, R.; RING, S.G. Aspects of the physical chemistry of starch. **Journal of Cereal Science**, v.34, p.1-17, 2001.

PRIYA, B., GUPTA, V. K., PATHANIA, D., SINGH, A. S. Synthesis, characterization, and antibacterial activity of biodegradable starch/PVA composite films reinforced with cellulosic fibre. **Carbohydrate Polymers**, v. 109, p. 171-179, 2014.

SCHMITT, H. et al. Studies on the effect of storage time and plasticizers on the structural variations in thermoplastic starch. **Carbohydrate Polymers**, v. 115, p. 364–372, 2015.

TESTER, R.F., KARKALAS, J., QI, X. Starch – composition, fine structure and architecture. **Journal of Cereal Science**, v.39, p.151-165, 2004.

VANDEPUTTE, G.E.; DELCOUR, J.A. From sucrose to starch granule to starch physical behavior: a focus on rice starch. **Carbohydrate Polymers**, v.58, p.245-266, 2004.

WHO/FAO. **Carbohydrates in human nutrition**. Rome: FAO, 1998, (FAO food and nutrition paper no. 66). <https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/9251041148/en/>. Acesso em: 03/03/2020.