

UTILIZAÇÃO DE FARINHA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis*) NA ELABORAÇÃO DE FILMES DE AMIDO COM POTENCIAL USO EM ALIMENTOS

Talita Araújo Nascimento¹; Verônica Maria de Araújo Calado²; Carlos Wanderlei Piler de Carvalho³

¹Mestre em ciência de alimentos, Programa de pós graduação de ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos 149 Bloco A – 5º andar – Cidade Universitária - CEP 21941-909, R.J, Brasil. talitaanasc@yahoo.com.br

²Doutor em engenharia química, Departamento de Eng. Bioquímica, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Horácio Macedo, 2030 Edifício do Centro de Tecnologia, Bloco E / sala 200 - Cidade Universitária - CEP 21941-909, R.J, Brasil

³Doutor em ciência de alimentos, Embrapa Agorindústria de Alimentos, Av. das Américas 29501 – Guaratiba – CEP 23020-470, R.J., Brasil. cwpiler@ctaa.embrapa.br

Palavras-chave: Polímeros naturais; amido; pectina

INTRODUÇÃO

O maracujá é o fruto do maracujazeiro. Pertence ao gênero *Passiflora*, abrangendo cerca de 500 espécies, sendo o maior na família *Passifloraceae*. A produção de maracujá é expressiva no Brasil, sendo o produto de maior importância econômica o suco concentrado (DHAWAN et al., 2004). A casca do maracujá amarelo, a qual inclui o pericarpo de cor amarela e o mesocarpo de cor branca, é um coproduto da produção industrial de sucos e seu peso corresponde a 90% da fruta fresca que é descartada como resíduo durante o processamento, acarretando problemas à indústria pelo seu acúmulo. Diversos estudos apontam para a quantidade significativa de pectina contida na casca do maracujá (cerca de 20% do peso seco) e a sua conversão em produtos oferece grande possibilidade de sua utilização (FERRARI et al., 2004; ARVANITTOYANNIS; VARZAKAS, 2008; KULKARNI; VIJAYANAND, 2010). A pectina é um carboidrato complexo, uma substância amorfa, e um dos principais componentes estruturais da parede celular (MANGIACAPRA et al., 2006), sendo uma boa alternativa para a substituição do amido, matéria-prima largamente utilizada na elaboração de materiais biodegradáveis, ou de parte dele. Filmes flexíveis biodegradáveis são películas finas formadas separadamente do alimento e depois aplicadas sobre eles, que agem como barreira aos elementos externos, protegendo o produto e estendendo a vida de prateleira. Eles têm demonstrado ser eficazes na preservação de frutas e hortaliças por manter a aparência fresca, a firmeza e o brilho (VILLADIEGO et al.,

2005), porém, filmes a base de polissacarídeos tem características inferiores aos filmes plásticos convencionais. Para minimizar este problema, substâncias em escala nanométrica podem ser adicionadas a matriz, formando nanocompósitos. Neste estudo, utilizamos a argila. Objetivou-se, portanto, produzir e caracterizar filmes flexíveis utilizando amido, farinha do mesocarpo do maracujá (FMM) e argila.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo da farinha do mesocarpo do maracujá: Inicialmente os frutos foram selecionados por tamanho, lavados em água corrente e as cascas (epicarpo, parte amarela) removidas. Então, os frutos foram cortados ao meio para retirar as sementes e a polpa. O mesocarpo resultante foi submerso em uma solução de 0,5% de ácido cítrico por 10 minutos, drenadas e secas em secador a 60 °C por cerca de 18 h. Depois de secos foram submetidos à moagem em moinho granulador de facas-martelos equipado com peneira de abertura de 1mm. Para obtenção de uma farinha de granulometria mais fina, utilizou-se ainda uma peneira com abertura de 0,106mm.

Preparo dos filmes: Os filmes foram produzidos segundo a técnica de espalhamento (*casting*), a partir de soluções filmogênicas (SF) a 5,0% (p/p) de sólidos totais (amido mandioca e/ou FMM) adicionados de glicerol (30% p/p dos sólidos totais) com adição de argila (2% p/p sólidos totais) ou não. As SF foram desidratadas a 30°C por 48 h e os filmes resultantes foram acondicionados em umidade relativa do ar a 52,9% por seis dias. As análises realizadas nos filmes foram a determinação da permeabilidade ao vapor de água (PVA) e do ângulo de contato.

Um planejamento fatorial completo foi elaborado com dois níveis de duas variáveis independentes, isto é, teores de argila e de FMM, com três réplicas no ponto central, resultando em um total de sete experimentos.

Ângulo de contato: O ângulo de contato dos filmes foi realizada por meio de um medidor de ângulo de contato equipado com um tipo de luz difusa e uma câmera (1 foto / s). Uma gota de água destilada (\bullet 3 μ L) foi depositada na superfície dos filmes e imagens do perfil da gota foram convertidas para um computador. Para cada filme, a hidrofobicidade foi deduzida como o valor médio do ângulo de contato medido em ambos os lados da gota e em função do tempo medido (20s). Todas as medidas foram realizadas em triplicata.

Permeabilidade ao vapor de água: A permeabilidade ao vapor de água (PVA) dos filmes foi determinada em células de permeação de policarbonato, adaptadas, contendo água destilada (100% UR). A PVA foi determinada pelo método modificado proposto por Vicentini (2003), baseado na ASTM E96-80 (1989) usando a equação:

$$PVA = (g/tA) * (X/\Delta P)$$

em que X é a espessura média dos filmes e ΔP é a diferença de pressão de vapor do ambiente contendo sílica gel (0 kPa, a 25°C) e a água pura (3,167 kPa, a 25°C).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados obtidos para as análises do ângulo de contato e PVA realizadas neste estudo.

Tabela 1. Resultados experimentais da caracterização dos filmes

Experimentos	Ângulo de contato •i (°)	PVA (gm ⁻¹ s ⁻¹ Pa ⁻¹)
1	84.32 ± 1.27	0,30 ± 0.000123
2	64.28 ± 1.13	0,33 ± 0.00502
3	38.04 ± 2.01	0,35 ± 0.00357
4	41.59 ± 2.59	0,33 ± 0.00295
5	41.76 ± 2.77	0,30 ± 0.000861
6	34.78 ± 2.38	0,36 ± 0.00655
7	38.98 ± 0.40	0,29 ± 0.00212

Os filmes foram diferentes estatisticamente em relação a hidrofobicidade. O ângulo de contato para o filme de FMM foi muito menor (filme mais hidrofílico) quando comparada com o filme de amido, que pode ser atribuído a um maior número de sítios de afinidade com a água presentes nas fibras solúveis da FMM, reduzindo o ângulo de contato e aumentando a difusão de água na superfície do filme. A adição de argila, em nada contribuiu. Isto pode ter sido devido à possível dispersão ineficiente da argila no polímero. Quantidades crescentes de argila tendem a limitar a penetração da gota dentro do filme, resultando em uma redução da superfície de hidrofobicidade (TUNC et al., 2006).

A PVA deste estudo variou de 0,30-0,35 g·mm·m⁻²·h⁻¹ kPa⁻¹ (Tabela 1). Rocha (2009) encontrou valores entre 0,16 a 0,37 para filmes de amido e de extrato protéico de soja, enquanto Ortiz (2009) encontrou valores entre 1,52 a 2,53 g·mm·m⁻²·h⁻¹ kPa⁻¹ para filmes de farinha de mandioca e proteína de soja produzidos por extrusão, utilizando o mesmo método de determinação deste estudo. Não houve diferença significativa (P > 0,05) entre as

formulações para a PVA dos filmes (Tabela 1). Os nanocompósitos não apresentaram mudanças em relação à permeabilidade ao vapor de água quando comparados aos filmes não adicionados de argila, o que pode ser explicado por uma incompatibilidade entre os polímeros e a argila, impedindo uma boa dispersão e consequente formação de agregados que podem promover a difusividade do vapor de água, acelerando assim a transmissão do vapor de água (PARK et al., 2002)

CONCLUSÃO

A FMM apresentou boa capacidade de formação de filme pela técnica de *casting*. Os resultados dos valores do ângulo de contato revelaram que os filmes à base de farinha são mais hidrofílicos quando comparados aos de amido, porém não houve diferença significativa em relação à PVA entre essas duas diferentes matrizes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arvanitoyannis, L. S.; Varzakas, T. H. Fruit/Fruit Juice Waste Management: **Treatment Methods and Potential Uses of Treated Waste. Waste Management for the Food Industries**, p. 569-628, 2008.
- Dhawan,K.; Dhawan, S.; Sharma, A. Passiflora: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, p. 1–23, 2004.
- Ferrari, R. A.; Colussi, F.; Ayub, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.
- Kulkarni, S.G.; Vijayanand, P. Effect of extraction conditions on the quality characteristics of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis f. flavicarpa* L.). **Food Science and Technology**, v.43, p. 1026–1031, 2010.
- Mangiacapra, P.; Gorrasi, G.; Sorrentino, A.; Vittoria, V. Biodegradable nanocomposites obtained by ball milling of pectin and montmorillonites. **Carbohydrate Polymers**, v. 64, p. 516–523, 2006.
- Park, H; Li, X; Jin, C; Park, C; Cho,W; Ha, C. Preparation and Properties of Biodegradable Thermoplastic Starch/Clay Hybrids. **Macromolecular Materials and Engineering**, v. 287, p. 553–558, 2002.
- Villadiego, A. M. D.; Soares, N. F. F.; Andrade, N. J.; Puschmann, R.; Minis, V. P. R.; Cruz, R. Filmes e revestimentos comestíveis na conservação de produtos alimentícios. **Revista Ceres**, v. 52, n. 300, p. 221-244, 2005.