

DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIODEGRADÁVEL E ATIVOS COM ADIÇÃO DE EXTRATO DE CASCA DE *EUTERPE EDULIS MART.* LIOFILIZADA

Adriele Fatima Castanha¹ (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Agatha Natasha Melo da Silva¹, Keila de Souza Silva¹, e-mail: kssilva@uem.br.

Adriele Fatima castanha (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Keila de Souza Silva (Orientador),
e-mail: adry_cast@hotmail.com.

¹ Universidade Estadual de Maringá / Campus Regional de Umuarama, PR.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS/ ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Palavras-chave: Proteína isolada de soja; capacidade antioxidante; juçara.

Resumo:

O objetivo do estudo foi preparar filmes a base de proteína de soja isolada com adição de diferentes concentrações de extrato da casca de juçara, bem como estudar sobre a sua capacidade antioxidante (DPPH e ABTS) e as propriedades óticas. Com os resultados obtidos podemos observar os aspectos visuais dos filmes que apresentavam coloração escura sendo quebradiços conforme o aumento da concentração de extrato adicionado. O potencial antioxidante dos filmes também aumentou significativamente com a concentração de extrato. os valores de ABTS⁺ variaram de 554,43 a 1158,57 $\mu\text{mol}/100\text{g}$ de amostra e os valores de DPPH, variaram entre 99,95 e 463,50. $\mu\text{mol}/100\text{g}$ de amostra.

Introdução

Tendo o objetivo de amenizar os efeitos negativos no ecossistema, os filmes biodegradáveis tem se apresentado como ótimos na substituição de plásticos comuns. Eles são produzidos através de matérias-primas não toxicológicas e biodegradáveis, sendo favorável por não ser prejudicial ao meio ambiente (PACHEKOSKI et al., 2014). Sua degradação se dá devido à determinadas situações de umidade, oxigênio e até mesmo microrganismos no solo. Esses filmes podem também ser comestíveis quando fabricados por biopolímeros como as proteínas, polissacarídeos ou lipídeos. A adição de compostos antioxidantes em sua formulação pode resultar em embalagens ativas que pode proteger o alimento contra reações de oxidação (OLIVAS & BARBOSA-CÀNOVAS, 2005).

O fruto da juçara apresenta alto teor de compostos bioativos com potencial antioxidante (BICUDO, 2014). Essa característica da fruta a coloca como uma potencial fonte de antioxidantes naturais a serem extraídos e empregados na alimentação. O fruto da juçara que vem de uma espécie de palmeira conhecida popularmente (*Euterpe edulis Mart.*) que pertence à família dos Arecaceae originalmente encontrada no Brasil em quase toda extensão da mata atlântica e pequena parte do cerrado (Lorenzi, 2006).

Conforme os estudos de Schulz et al (2015), para que os frutos tenham maiores concentrações desses antioxidantes, estes devem ser colhidos quando a casca tem uma cor roxa mais intensa, tendo assim maior valor nutricional e mais agentes antioxidantes.

O objetivo do estudo foi preparar filmes biodegradáveis a base de proteína de soja isolada com adição de diferentes concentrações de extrato da casca de juçara, e avaliar a capacidade antioxidante (DPPH e ABTS) e as propriedades óticas do material formulado.

Materiais e Métodos

Produção dos filmes biodegradáveis

Solução estoque aquosa de carboximetilcelulose (CMC) 2% (p/p) foi preparada sob aquecimento e agitação em banho maria (Marconi, São Paulo) a 60 °C até a dissolver totalmente o CMC na agua, e levado a geladeira para ser utilizado no outro dia.

Uma solução aquosa de proteína isolada de soja (SPI) foi preparada e corrigido o pH da solução para 11 com uma solução de NaOH (20%), e logo apos, aquecida em banho de aquecimento (Marconi, São Paulo) a 65 °C por 10 minutos. Adicionou-se glicerol e a solução de carboximetilcelulose (CMC), onde a concentração final foi de 5% SPI, 2% de glicerol e 2% de CMC.

A solução foi levada para agitação por 1 hora. Posteriormente, a solução foi submetida a um tratamento térmico de 80 °C durante 20 min e após, voltando a agitação para o resfriamento, e em seguida, a incorporação de 1 g, 1,5 g, 2 g e 3 g de extrato em pó e levado a estufa a uma temperatura de 35°C por 12h.

Caracterização dos filmes

Propriedades óticas

A propriedade de barreira à luz dos filmes foi medida através de espectrofotômetro UV-Visível (Beckman Coulter, modelo DU 640, EUA).

Capacidade antioxidante

Os filmes com adição do extrato foram caracterizados segundo capacidade antioxidante por métodos químicos. O método de DPPH foi determinado conforme metodologia Brand-Williams e colaboradores (1995) e o método ABTS foi determinado conforme metodologia descrita por Surveswaran et al.(2007).

Análise estatística

As réplicas das análises foram feitas e expressas na forma de média \pm desvio, e as médias serão avaliadas estatisticamente mediante Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey, considerando-se um nível de significância de 0,05.

Resultados e Discussão

Análises óticas

Os resultados de transparência estão expressos na tabela 1. Os filmes de SPI obtidos foram flexíveis, homogêneos e ligeiramente escuros.

Tabela 1. Propriedades de espessura, absorbância e transparência do filme.

Quantidade de extrato adicionado (g)	Espessura	Absorbância	Transparência
Controle	0,2±0,012 ^b	0,68±0,054 ^b	0,29±0,019 ^b
1g	0,2±0,024 ^{abc}	1,27±0,069 ^c	0,16±0,021 ^c
1,5g	0,16±0,012 ^{abc}	1,36±0,0159 ^d	0,12±0,005 ^d
2g	0,2±0,005 ^e	1,77±0,06 ^e	0,11±0,006 ^e
3g	0,23±0,028 ^{acd}	2,69±0,012 ^f	0,09±0,01 ^{acf}

Médias ± desvio padrão. Letras, em minúsculo, diferentes representam diferença significativa (p≤0,05).

Observou-se que os filmes com adição de extrato de juçara apresentou menor transparência, sendo assim protegendo mais o alimento da influência da luz.

Sendo observado também que a adição extrato de juçara influenciou na transparência dos filmes SPI+CMC+ extrato de juçara, desta forma quanto maior a adição do extrato menor a transparência.

Capacidade antioxidante

Os resultados obtidos, em relação a capacidade antioxidante, com os filmes com adição do extrato de juçara apresentados na tabela 2, com os métodos DPPH e ABTS.

Tabela 2. Capacidade antioxidante (ABTS E DPPH) de filmes com adição de juçara.

AMOSTRA (g)	ABTS ° ⁺ (μmol/100g)	DPPH (μmol/100g)
1	554,43±1,65 ^a	99,95±2,40 ^a
1,5	756,83±5,84 ^b	260,25±1,96 ^b
2	936,12±53,19 ^c	375,44±8,15 ^c
3	1158,57±3,25 ^d	463,50±1,31 ^d

Médias ± desvio padrão. Letras, em minúsculo, diferentes representam diferença significativa (p≤0,05).

O método de DPPH avalia somente a capacidade antioxidante de materiais de natureza hidrofílica, enquanto que o método ABTS avalia de natureza hidrofílica e lipofílica (DASTMALCHI et al., 2011). Dessa forma, é notório que a capacidade antioxidante total (AAT) pelo método ABTS foram relativamente superiores quando comparado ao método DPPH, indicando que existe uma grande contribuição de compostos lipofílicos na AAT.

Os (AAT) de filmes com adição de diferentes concentrações de extratos de Juçara (1g, 1,5g, 2g e 3g) (Tabela 2). Os valores de ABTS°+ encontrados para os diferentes tratamentos variaram de 554,43 a 1158,57 μmol/100g de amostra e os valores de DPPH, variaram entre 99,95 e 463,50. μmol/100g de amostra. Os resultados obtidos nos métodos de determinação de ABTS°+ e de sequestro de radicais livres DPPH

mostraram que houve o aumento significativo ($p < 0,05$) do potencial antioxidante conforme aumentou-se a concentração de extrato de Juçara.

Maior incremento de capacidade antioxidante no filme ocorreu entre a adição de 1 e 3 g de extrato.

Conclusões

Foi possível obter filmes biodegradáveis a base de proteína isolada de soja (SPI) mais carboximetilcelulose (CMC) com a adição de diferentes concentrações de extrato de casca de juçara. Os filmes apresentaram um grande potencial antioxidante conforme aumentava a concentração de extrato no filme. No aspecto visual ocorreu o escurecimento e um aspecto quebradiço com o aumento da concentração. Os resultados obtidos apontam que os filmes produzidos têm potencial para ser utilizado na proteção dos alimentos da luz e do processo oxidativo durante o armazenamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 1763/ 2021) e a Fundação Araucária (Processo 1763/ 2021) pelo apoio financeiro e a bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq).

Referências

- BICUDO. M.O.P., R.H. RIBANI, BETA T. Anthocyanins, phenolic acids and antioxidant properties of juçara fruits (*Euterpe edulis* M.) along the on-tree ripening process. **Plant Foods for Human Nutrition**, 69 (2014), pp. 142-147.
- BRAND-WILLIAMS W., CUVELLER M.E., BERSET C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.1, p.25-30 1995.
- LORENZI, H. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.
- OLIVAS, G. I.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Edible coatings for fresh-cut fruits critical reviews. **Food Science and Nutrition**, v. 45, p. 657, 2005.
- PACHEKOSKI, W. M.; DALMOLIN, C.; AGNELLI, J. A. M. **Blendas poliméricas biodegradáveis de PHB e PLA para fabricação de filmes. Polímeros**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 501-507, 2014.
- SCHULZ, M.; BORGES, G. S. C.; GONZAGA, L.V.; SERAGLIO, S. K. T.; OLIVIO, I. S.; AZEVEDO, M. S.; NEHRING, P.; GOIS, J. S.; ALMEIDA, T. S.; VITALI, L.; SPUDEIT D. A.; MICKE, G. A.; BORGES, D. L. G.; FETT, R.. Chemical composition, bioactive compounds and antioxidant capacity of juçara fruit (*Euterpe edulis* Martius) during ripening. **Food Research International**. V. 77, p. 125-131, nov. 2015.
- SURVESWARAN S, CAI Y, CORKE H, SUN M. . Systematic evaluation of natural phenolic antioxidant from 133 Indian medicinal plants. **Food Chem**, 102, 938–953, 2007.