

Filmes ativos de proteína de soja com incorporação de óleo de aroeira (*Schinus terebinthifolius* RADDI).

Adriele Fatima Castanha¹ (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Agatha Natasha Melo da Silva¹, Lais Ravazi Amado², Angela Maria Picolloto¹, Otávio Akira Sakai³, Larine Kupski¹, Keila de Souza Silva¹,
e-mail: kssilva@uem.br.

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

² Universidade Estadual Paulista (UNESP) / Campus de São José do Rio Preto, SP

³ Instituto Federal do Paraná (IFPR)/ Campus de Umuarama, PR

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS/ ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Palavras-chave: Proteína isolada de soja, filme ativo, óleo de aroeira.

Resumo:

O objetivo desta pesquisa foi obter filmes biodegradáveis ativos ricos em compostos antioxidantes provenientes de óleo de aroeira e estudar a influência da adição do óleo na opacidade e resistência mecânica do mesmo. Observou-se que a adição de óleo de aroeira reduziu significativamente a transparência dos filmes proteína isolada de soja (SPI) e melhorou a resistência mecânica dos mesmos. Todavia, em filmes compostos a base de SPI+alginato, a adição do óleo não influenciou na opacidade e houve uma diminuição da resistência mecânica. A capacidade antioxidante dos filmes estudados foi melhorada com a adição do óleo de aroeira.

Introdução

Entre as proteínas, gomas e lipídeos, a proteína de soja, o alginato e o óleo de aroeira (*Schinus terebinthifolius* RADDI), respectivamente, são excelentes alternativas para a elaboração de filmes biodegradáveis.

Pesquisas apontam que as extrações provenientes dos frutos da *Schinus terebinthifolius* RADDI, como o óleo, podem apresentar compostos fenólicos, uma boa quantidade de flavona apigenina (isso é explicado por apresentar cor amarelada) e ácido elágico, na qual tem como função proteger os tecidos contra a luz ultravioleta, vírus, bactérias e parasitas (DEGÁSPARI et al., 2005).

A adição desses óleos diretamente em alimentos pode afetar na propriedade sensorial do alimento por ter um aroma e sabor forte, todavia a sua aplicação em embalagens biodegradáveis pode ser uma solução para aumentar a vida de prateleira dos alimentos embalados (PAGNO, 2016).

Materiais e métodos

Produção dos filmes biodegradáveis.

Para o filme de proteína isolada de soja (SPI), foi preparada uma solução aquosa de SPI contendo 5% da proteína. A solução teve o seu pH corrigido para 11 e foi aquecida a 65 °C por 10 minutos. Após aquecimento, adicionou-se 2% de glicerol e a solução foi agitada por 1 hora, com posterior aquecimento a 80 °C durante 20 min. Após o tratamento térmico, a solução foi resfriada até temperatura ambiente, para adição de 1 g e 1,5 g de óleo.

Para o filme com adição de alginato, preparou-se uma solução aquosa de alginato, que foi aquecida 80°C até completar homogeneização. Em seguida o alginato foi adicionado na solução aquosa contendo de 5% de SPI + 2% de glicerol que foi tratado termicamente a 80°C por 20 minutos. A solução foi resfriada até temperatura ambiente para a adição de 1g e 1,5g de óleo.

Extração de compostos bioativos do filme

A extração dos compostos bioativos do filme foi realizada, colocando o filme em solução aquosa contendo 50% de metanol, na proporção de 1:10, em seguida levado no triturador Turratex TE 102 por 5 minutos, logo após colocado no banho ultrassônico por 20 minutos e centrifugado a 3000 rpm por 5 minutos e retirando o sobrenadante para análise antioxidante.

Propriedades óticas

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

Atividade antioxidante

Os filmes com adição de óleo foram caracterizados segundo atividade 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).

Propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas do filme foram realizadas baseado no método padrão ASTM D882-91 (ASTM D882-91, 1991).

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

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

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

Amostras	Espessura (mm)	Absorvência	Transparência (Abs(600nm)/Esp)
SPI	0,28±0,021 ^c	0,21±0,023 ^a	1,35±0,239 ^c
SPI+1g	0,22±0,029 ^{ab}	0,28±0,031 ^a	0,78±0,082 ^b
SPI+1,5g	0,24±0,034 ^{ac}	0,25±0,026 ^a	0,97±0,091 ^b
SPI+Alginato	0,18±0,014 ^b	1,18±0,046 ^b	0,16±0,013 ^a
SPI+Alginato+1g	0,21±0,017 ^e	1,22±0,105 ^{bc}	0,17±0,028 ^a
SPI+Alginato+1,5g	0,26±0,022 ^{ac}	1,35±0,119 ^c	0,19±0,024 ^a

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

A adição de óleo de aroeira não influenciou a transparência dos filmes SPI+ALGINATO, mas aumentou significativamente a opacidade dos filmes sem adição do polissacarídeo.

A atividade antioxidante dos filmes produzidos encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Atividade antioxidante (ABTS e DPPH) dos filmes.

Amostra	ABTS ^{o+}	DPPH
SPI	7161,11±1,70 ^a	145,63±0,04 ^a
SPI+1g	7041,29±2,25 ^a	80,70±0,02 ^b
SPI+1,5g	8587,73±1,69 ^d	111,15±0,04 ^c
SPI+Alginato	2480,01±2,36 ^c	140,69±0,1 ^a
SPI+Alginato+1g	6159,42±2,63 ^b	139,89±0,04 ^a
SPI+Alginato+1,5g	6488,28±1,99 ^{ab}	148,20±0,04 ^a

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

O método de DPPH avalia somente a atividade antioxidante de materiais de natureza hidrofílica, enquanto que o método ABTS avalia a natureza hidrofílica e lipofílica (DASTMALCHI et al., 2011). Dessa forma, é notório que a atividade 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.

Analisando os resultados obtidos pelo método ABTS, pode-se observar que a adição de 1g de óleo de aroeira não impactou significativamente a capacidade antioxidante de filmes SPI, todavia aumentou expressivamente a atividade antioxidante de filmes compostos a base de SPI+alginato.

Os resultados obtidos de tração, deformação e de módulo de Young estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resistência a Tração (MPa), Deformação (%) e Módulo de Young dos filmes de SPI e SPI+Alginato com adição de óleo de aroeira.

Amostras	Tensão (MPa)	Deformação (%)	Módulo de Young
SPI	2,27±0,88 ^b	172,41±69,62 ^a	13,97±9,31 ^{bc}
SPI + 1g	3,73±0,57 ^a	172,39±36,69 ^a	24,95±4,05 ^{ad}
SPI + 1,5g	4,37±0,64 ^a	176,43±31,12 ^a	30,67±6,75 ^a
SPI + ALG	3,94±0,36 ^a	76,35±5,71 ^d	19,18±2,82 ^{cd}

SPI + ALG + 1g	2,57±0,19 ^b	32,32±6,98 ^b	29,34±4,28 ^a
SPI + ALG + 1,5g	1,05±0,1 ^c	41,66±7,55 ^{bc}	6,43±0,86 ^b

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

Nas amostras com proteína isolada de soja (SPI), a adição de óleo aumentou a tensão do filme, mas não se teve diferença significativa entre as adições de 1g e 1,5g. Na deformação não se obteve diferença significativa entre o controle e os filmes com adição de óleo.

Observou-se que a adição de extrato de óleo de aroeira no filme de proteína isolada de soja mais alginato reduziu significativamente a resistência à tensão dos filmes, o que pode estar relacionado à redução da interação da rede proteica. E nestes mesmos filmes a deformação diminuiu consideravelmente comparada com o controle.

Conclusões

A adição de óleo de aroeira reduziu significativamente a transparência de filmes simples a base de SPI e melhorou a resistência mecânica dos mesmos. Todavia, em filmes compostos a base de SPI+alginato, a adição do óleo não influenciou na opacidade e diminuiu sua resistência mecânica. A capacidade antioxidante dos dois filmes foi melhorada com a adição do óleo de aroeira em sua formulação

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 1831/ 2020) e a Fundação Araucária (Processo 1831/ 2020) pelo apoio financeiro e a bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq).

Referências

- 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.
- DASTMALCHI, K. et al. Edible neotropical blueberries: antioxidant and compositional fingerprint analysis. **Journal of Agricultural and food chemistry**, v.59, n.7, p3020-3026,2011.
- DEGÁSPARI, C.H. et al. Atividade antimicrobiana de *Schinus terebenthifolius* Raddi. **Ciência Agrotecnologia**, v.29, n.3, p.617-622, 2005.
- PAGNO, C. H. **Efeito da adição de nanoestruturas, óleos essenciais e quitosana no desenvolvimento de filmes e coberturas biodegradáveis com propriedades antimicrobianas**. 177f Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.
- 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.