

ELABORAÇÃO DE BIOFILME A PARTIR DE AMIDO DE MANDIOCA *Manihot esculenta* COM ADIÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO *Origanum vulgare*.

RESUMO

O óleo essencial de orégano foi extraído por hidrodestilação pelo aparelho de clewenger obtendo rendimento de 6,1 ml/kg, foi realizada sua caracterização físico-química com as análises de densidade, índice de refração, acidez e caracterização bioativa, com valores para compostos fenólicos e capacidade antioxidante por ABTS de 1694 mgEAG/100g e 3995 μ MTE/100g respectivamente. Foi realizada a extração do amido de mandioca e a partir dele foi realizado o biofilme pelo método de casting, adicionando por fim o óleo essencial de orégano nas concentrações de 1, 3, 5 e 10%. Os biofilmes foram caracterizados em seus parâmetros físico-químicos, com valores para espessura de 0,09 a 0,13 mm, solubilidade em água de 19,3 a 22,2% e permeabilidade 18,07 a $35,5 \times 10^{-8}$ g H₂O μ m² h mm Hg. Os biofilmes apresentaram uma boa resistência, grande potencial antioxidante e antimicrobiano por conta da adição do óleo essencial do orégano em sua formulação.

INTRODUÇÃO

O emprego de matérias-primas provenientes de amido para a produção de embalagens de alimentos vem crescendo, dentre esses os biofilmes são os mais promissores, e a fonte botânica disponível em todo mundo é o amido, sendo matéria-prima de biofilmes com característica biodegradável, apresentando barreira aos elementos externos favorecendo o aumento de vida útil dos alimentos (1).

O amido é formado por dois tipos de estrutura, sendo estes a amilose e a amilopectina, com estruturas e funcionalidade diferentes e dependendo do amido suas propriedades mecânicas dos biofilmes são diferentes. As principais fontes comerciais de amido são o milho, a batata, o arroz, o trigo, porém uma das que mais se destaca é o amido proveniente da mandioca (2).

O interesse vem crescendo em embalagens ativas, que são embalagens com compostos os quais tem a capacidade de ser um agente eficaz contra a degradação dos alimentos. Dentre esses compostos estão os antioxidantes, o qual é um tipo de substância que inibe o efeito destrutivo dos radicais livres nas células saudáveis, sendo os compostos fenólicos que mais se destacam, e que geralmente são encontrados em maiores quantidade (3).

Os óleos essenciais são materiais líquidos, extraído de plantas aromáticas por diversos métodos. Devido à alta quantidade de compostos fenólicos, possuem inúmeros benefícios para a saúde e bem-estar humano, dentre eles seu potencial antioxidante e antibacteriano (4). O óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*) contém, entre outros compostos, o timol e o carvacrol que são considerados potentes bactericidas e fungicidas reconhecidos cientificamente (5). Dessa forma, o emprego dos óleos essenciais apresenta elevada atividade antimicrobiana.

Diante disso, esta pesquisa tem como finalidade elaborar um biofilme biodegradável a partir do amido de mandioca com adição de óleo essencial de orégano considerando os fatores de conservação contra agentes oxidativos e microrganismos, fazendo assim, uma embalagem ativa que prolongue o tempo de vida útil dos alimentos.

OBJETIVO

OBJETIVO GERAL: Elaborar um biofilme a partir de amido de mandioca (*Manihot esculenta*) com adição de óleo de orégano (*Origanum vulgare*).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Extração, caracterização físico-química e atividade antioxidante do óleo essencial de orégano; Extração do amido e elaboração do biofilme com adição de óleo essencial de orégano; Caracterização físico-química do biofilme.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O rendimento do óleo essencial de orégano extraído foi de aproximadamente 6,1 mL/Kg, e sua caracterização físico-química e capacidade antioxidante está apresentada na tabela 1.

Tabela 1.: Caracterização físico-química, compostos fenólicos e capacidade antioxidante no óleo essencial de orégano.

Parâmetros	Amostra
Acidez (%)	7,91 ± 0,23
Densidade (g mL ⁻¹)	0,8912 ± 0,00
Indicie de refração	1,4875 ± 0,00
C. Fenólicos (mg EAG 100g ⁻¹)	1694 ± 2,01
ABTS (µM TE 100g ⁻¹)	3995 ± 0,54

A acidez do óleo essencial de orégano foi de 7,91%, resultado semelhante a pesquisa de (6) que encontrou 7% de acidez em sua amostra de óleo essencial de orégano. A densidade encontrada foi de 0,8912 g/mL, semelhante à pesquisa de (7) que encontrou 0,913 g/mL no óleo de orégano. O indície de refração foi de 1,4875, resultado semelhante à (7) que obteve em sua pesquisa valor de 1,4775.

A determinação de compostos fenólicos no óleo foi de 1694 mgEAG/100g, resultado semelhante à (8) que obteve em sua pesquisa 1630 mgEAG/100g. O óleo de orégano apresentou capacidade antioxidante por ABTS valor de 3995 µM TE/ 100g, valor relativamente alto que mostra um grande potencial antioxidante no óleo essencial.

Tabela 2.: Parâmetros físico-químicos dos biofilmes com diferentes concentrações de óleo essencial.

Parâmetros	Padrão	1%	3%	5%	10%
Espessura (mm)	0,090 ± 0,01	0,110 ± 0,02	0,090 ± 0,01	0,130 ± 0,01	0,110 ± 0,02
Permeabilidade (g H ₂ O µm/m ² h mm Hg)	18,07 x10 ⁻⁸ ± 0,00	24,88 x10 ⁻⁸ ± 0,00	34,19 x10 ⁻⁸ ± 0,00	35,59 x10 ⁻⁸ ± 0,00	26,52 x10 ⁻⁸ ± 0,00
Solubilidade (%)	19,3 ± 0,16	20,7 ± 0,31	20,8 ± 0,01	22,2 ± 0,24	20,9 ± 0,51

A espessura nos plásticos biodegradáveis influencia nas propriedades mecânicas e na permeabilidade. Os biofilmes produzidos com diferentes concentrações de óleo essencial de orégano obtiveram espessura que variaram de 0,090 a 0,130 mm, resultados

semelhantes à (9) que obteve em seu estudo espessura nos biofilmes variando de 0,085 a 0,135 mm.

O ensaio de permeabilidade avalia a transferência de vapor de água através de filmes permeáveis (9). Os valores de permeabilidade nos biofilmes variaram de 18,07 a $35,5 \times 10^{-8}$ g H₂O $\mu\text{m}/\text{m}^2$ h mm Hg, resultados semelhantes à (9) que obtiveram médias variando de 2,6 a $13,5 \times 10^{-8}$ g H₂O $\mu\text{m}/\text{m}^2$ h mm Hg.

A solubilidade é importante para a durabilidade dos biofilmes, pois a menor interação com a água implica em um maior tempo de vida útil da embalagem (10). Os valores de solubilidade nos biofilmes estudados variaram de 19,3 a 22,2%, resultados inferiores à (10), onde solubilizaram de 24 a 35%.

CONCLUSÃO

O óleo essencial de orégano apresentou bom rendimento, estando com seus parâmetros físico-químicos semelhantes à literatura e com grande potencial antioxidante. Os biofilmes com diferentes concentrações de óleo essencial apresentaram parâmetros físico-químicos semelhantes à literatura, possuindo uma boa resistência e com um grande potencial antioxidante e antimicrobiano por conta da adição do óleo essencial do orégano. Estudos futuros se fazem necessário para avaliar a eficiência do filme biodegradável no revestimento de frutas e hortaliças, a fim de aumentar seu período de conservação.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. MALI, S; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 137-156, 2010.
2. FOOD INGREDIENTS. Amidos: Estrutura e Fontes. **Food Ingredients Brasil**. n.35, p.31-56, 2015.
3. FOOD INGREDIENTS. Os Antioxidantes. **Food Ingredients Brasil**. n.6. p.16-30, 2009.
4. GONÇALVES, A.; GUAZZELLI, M. J. Agrofloresta e óleos essenciais. Centro Ecológico. 2014.
5. NAVARRETE, A.; WALLRAF, S.; MATO, R. B.; COCERO, M. J. Improvement of Essential Oil Steam Distillation by Microwave **Pretreatment**. **I&EC Research**, v. 50, p. 4667-4671, 2011.
6. PORTO, L. L.; ROSA, L. R. V. **Avaliação do potencial antimicrobiano de óleos essenciais de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e orégano (*Origanum vulgare* L.)**. (Trabalho de conclusão de curso) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR, 2018.
7. SIMIRGIOTIS, M. J. et al. Antioxidant and Antibacterial Capacities of *Origanum vulgare* L. Essential Oil from the Arid Andean Region of Chile and its Chemical Characterization. **Metabolites**. 2020.
8. TEIXEIRA, B. et al. Chemical composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, 2013.

9. VIÉGAS, L. P. **Preparação e caracterização de filmes biodegradáveis a partir de amido com quitosana para aplicação em embalagens de alimentos.** (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, RJ. 2016.
10. JACOBS, V. et al. Produção e caracterização de biofilmes de amido incorporados com polpa de acerola. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v. 21, n. 3, p. 107-119, 2020.