

FILME DE AMIDO DE TRIGO INCORPORADO COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO CITRIODORA (*CORYMBIA CITRIODORA*) E SEU EFEITO SOBRE *ESCHERICHIA COLI* E *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

THAMYRES CÉSAR DE ALBUQUERQUE SOUSA¹; ALEXANDRA LIZANDRA GOMES ROSAS²; GLÓRIA CAROLINE PAZ GONÇALVES³; YASMIN VÖLZ BEZERRA MASSAUT⁴; ELIEZER AVILA GANDRA⁵; ADRIANA DILLENBURG MEINHART⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – thatahcesar@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– lizandra.rosas2015@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas– gloriacarol1998@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas– yasmin_vbm@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas– gandraea@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas– adrianadille@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O amido é um dos polissacarídeos mais conhecidos, obtido principalmente de cereais e tubérculos (Mahmood *et al.*, 2017), que é amplamente usado como estabilizador, agente gelificante e espessante na indústria de alimentos. O amido de trigo, é o principal componente da farinha de trigo e influencia diretamente na viscosidade e na de textura dos produtos elaborados com farinha fresca devido às suas propriedades, como o grau de gelatinização (Chen *et al.*, 2023).

Filmes ou revestimentos comestíveis são definidos como finas camadas de material próprio para consumo, que atuam como uma barreira contra diversos agentes (vapor d'água, oxigênio e umidade) aumentando assim a vida de prateleira do produto (Guilbert *et al.*, 1996). Particularmente para a indústria de embalagens de alimentos, a busca por embalagens protetoras adequadas feitas a partir de fontes renováveis é cada vez mais importante. Os filmes preparados a partir do amido representam aplicações promissoras em embalagens de alimentos devido à sua biodegradabilidade, baixo custo, flexibilidade e transparência (Bonilla *et al.*, 2013).

A adição de óleos essenciais e outros componentes com atividade antioxidante, pode melhorar as propriedades funcionais dos filmes comestíveis e aumentar seu potencial de utilização na conservação de alimentos. Embora a incorporação de compostos bioativos possa modificar as propriedades de barreira (vapor d'água e oxigênio) dos filmes, isso oferece vantagens adicionais, como proteção contra crescimento microbiano e oxidação lipídica (Gutiérrez *et al.*, 2008; Ahn *et al.*, 2008).

A espécie *Corymbia citriodora*, também conhecida como *Eucalyptus citriodora*, goma com aroma de limão ou goma manchada, é naturalmente distribuída no estado oriental de Queensland, na Austrália. No Brasil, ocorre em todo o país, mas com desenvolvimento mais favorável nas regiões norte e centro. O óleo essencial é extraído de suas folhas, que é uma das fontes mais ricas e econômicas de citronelal, seu principal componente. Extratos desta espécie apresentam como constituintes principais: terpenos oxigenados citronelal, citronelol e isopulegol e vários outros compostos menores (Dogenski *et al.*, 2016).

A contaminação bacteriana é uma ameaça à saúde pública que cresce globalmente. A maioria das doenças infecciosas são causadas por patógenos

transmitidos por alimentos, como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Alguns sorotipos especiais de *E. coli* podem produzir enterotoxinas, que podem causar diarreia, dor abdominal, inflamação, úlceras e até hemólise grave e enterite hemorrágica, especialmente em lactantes e crianças pequenas. *S. aureus* também podem produzir diferentes enterotoxinas que podem causar intoxicação alimentar ou infecção humana, como abscessos, pneumonia, meningite, septicemia e endocardite (Zhao et al., 2023).

Este trabalho teve como objetivo elaborar um filme comestível a base de amido de trigo incorporado de óleo essencial de eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora*) a fim de inibir o crescimento das bactérias patogênicas, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, para uma posterior aplicação em alimentos.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado nos laboratórios de fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças e laboratório de ciência de alimentos e biologia molecular na Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão. O óleo essencial de eucalipto foi adquirido no comércio local. O amido de trigo foi extraído em estudo anterior pelo mesmo grupo de pesquisa. Foram utilizadas cepas padrão das espécies de bactérias *Escherichia coli* (ATCC 43895) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 10832).

A elaboração dos filmes foi feita de acordo com a metodologia de Do Evangelho et al., 2019 com adaptações. Foram elaboradas 3 formulações de filme, F1 (sem óleo essencial), F2 (1% de óleo essencial), F3 (1,5% de óleo essencial), F4 (placa sem filmes e sem óleo essencial) e F5 (placa sem filme, apenas óleo essencial). Foram pesados 6g de amido de trigo, 2,5 g de glicerol, e adicionados 100 ml de água destilada. A solução foi agitada e aquecida até atingir 90 °C, então foi mantida nessa temperatura por 30 min. Após, a solução foi resfriada até 50 °C para serem plaqueadas (Tratamento F1 e F4). Para os tratamentos F2, F3 e F5, a solução foi resfriada até 40 °C, adicionada do óleo essencial, homogeneizada no ultra turrex por 5 minutos a 12,4 rpm então submetida ao plaqueamento. Todas as placas foram incubadas em estufa a 40 °C por 24h.

A análise microbiológica foi realizada de acordo com o protocolo proposto pelo Manual Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI (2015a), com pequenas modificações. Os meios de cultura caldo Soja Trypticaseína (TSB) e ágar Muller-Hinton foram preparados de acordo com as instruções do rótulo. As bactérias foram reativadas em caldo TSB e incubadas em estufa à 37 °C por 24 h até a análise. O meio de cultura Muller-Hinton foi vertido na placa e as bactérias foram espalhadas com o auxílio de um swab em toda superfície, discos dos respectivos tratamentos foram colocados no centro de cada placa. As placas foram incubadas em estufa à 37 °C por 24 h.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de incubação em estufa as placas foram analisadas visualmente para verificar se houve formação de halo de inibição. Em nenhuma formulação houve inibição das bactérias, sendo assim os tratamentos estudados não apresentaram efeito bactericida. Isso pode ter ocorrido por diversos fatores, dentre eles o fato de ser um óleo comercial e não sabermos seu grau de pureza. Além disso, os óleos essenciais diferem muito em sua composição de acordo com

as condições edafoclimáticas, levando a efeitos diferentes mesmo quando usado o óleo da mesma espécie. Nas figuras abaixo estão dispostas imagens das placas.

Figura 1(A). Placas de *S. aureus*.

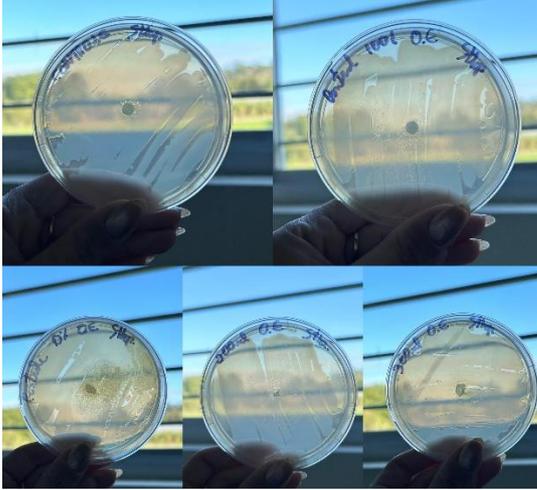
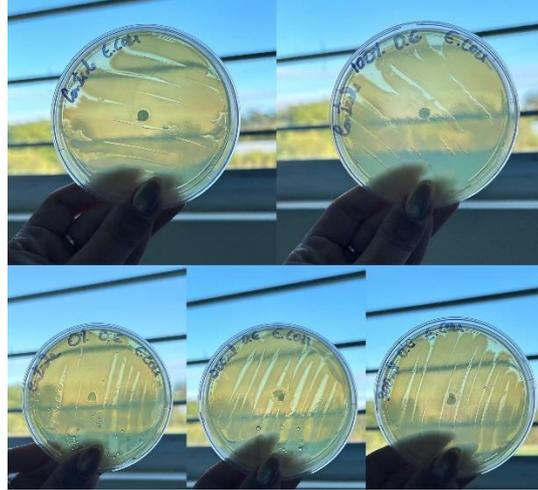


Figura 1(B). Placas de *E. coli*.



Fonte: Autor, 2023

4. CONCLUSÕES

O óleo essencial e os filmes de amido de trigo incorporados do mesmo não apresentaram efeito sobre as bactérias patogênicas avaliadas nesse estudo (*S. aureus* e *E. coli*), não sendo uma opção viável para aplicação em alimentos que visem o combate dessas bactérias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, Jang-Hyuk et al. Antioxidant effect of natural plant extracts on the microencapsulated high oleic sunflower oil. **Journal of Food Engineering**, v. 84, n. 2, p. 327-334, 2008.

BONILLA, J. et al. Effect of the incorporation of antioxidants on physicochemical and antioxidant properties of wheat starch–chitosan films. **Journal of food Engineering**, v. 118, n. 3, p. 271-278, 2013.

CHEN, Jinfeng et al. The interaction between wheat starch and pectin with different esterification degree and its influence on the properties of wheat starch-pectin gel. **Food Hydrocolloids**, v. 145, p. 109062, 2023.

CLSI, 2015a. M02-A12: Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Twelfth Edition. CLSI (Clinical Lab. Stand. Institute) 35.

DOGENSKI, Mirelle; FERREIRA, Nilson José; DE OLIVEIRA, Alessandra Lopes. Extraction of *Corymbia citriodora* essential oil and resin using near and supercritical carbon dioxide. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 115, p. 54-64, 2016.

DO EVANGELHO, Jarine Amaral et al. Antibacterial activity, optical, mechanical, and barrier properties of corn starch films containing orange essential oil. **Carbohydrate polymers**, v. 222, p. 114981, 2019.

GUILBERT, Stéphane; GONTARD, Nathalie; GORRIS, Leon GM. Prolongation of the shelf-life of perishable food products using biodegradable films and coatings. **LWT-food science and technology**, v. 29, n. 1-2, p. 10-17, 1996.

GUTIERREZ, Jorge; BARRY-RYAN, Catherine; BOURKE, Paula. The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. **International journal of food microbiology**, v. 124, n. 1, p. 91-97, 2008.

MAHMOOD, Kaiser et al. A review: Interaction of starch/non-starch hydrocolloid blending and the recent food applications. **Food Bioscience**, v. 19, p. 110-120, 2017.

ZHAO, Yuwen et al. Simultaneous quantitative analysis of Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Salmonella typhimurium using surface-enhanced Raman spectroscopy coupled with partial least squares regression and artificial neural networks. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 293, p. 122510, 2023.