



TÍTULO

Desenvolvimento de bioplásticos a base de amidos e de gelatina com adição de óleos essenciais e avaliação do potencial antimicrobiano

AUTORES

Jaciara Zarpellon Mazo
Evelyn Lacerda Favero
Nikolly Cardoso Chaves
Renan Gomes Pinto
Samuel de Souza Nascimento

RESUMO

Foram desenvolvidos bioplásticos a base de amido de milho, fécula de mandioca e gelatina incorporados com os óleos essenciais de gengibre, orégano, alecrim e manjerição e avaliados in vitro quanto a sua atividade antimicrobiana para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, potenciais patogênicos e deteriorantes de alimentos. Houve inibição para *E. coli* nos bioplásticos de amido com gengibre e gelatina com alecrim; e para *S. aureus* nas três bases com os óleos de gengibre, orégano e alecrim.

PALAVRAS-CHAVE

bioplásticos, amido, gelatina, óleos essenciais, antimicrobianos

GRANDE ÁREA

MULTIDISCIPLINAR (90000005)

ÁREA

BIOTECNOLOGIA (90400003)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

No intuito de reduzir os impactos ambientais provocados pela utilização de materiais sintéticos para produção de plásticos, polímeros naturais biodegradáveis têm sido empregados na produção de bioplásticos, podendo ser a base de amidos ou gelatina. Aliado à questão ambiental, o desenvolvimento de embalagens bioativas, acrescidas de óleos essenciais, com propriedades antimicrobianas, representam uma possibilidade para

uso em produtos alimentícios. Estes óleos são compostos por substâncias químicas capazes de inibir os sistemas enzimáticos de microrganismos, agindo semelhantemente aos antibióticos, com relevante importância como potenciais agentes antimicrobianos e ganhando um espaço promissor de seu uso na indústria de alimentos (ERNANDES; GARCIA-CRUZ, 2007), com destaque para gengibre (*Zingiber officinale*) (DALGÊ, 2014 citado por OLIVEIRA et al., 2018), orégano (*Origanum vulgare*) (CORRÊA et al., 2010), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) (RIBEIRO; MELO; GUIMARÃES; VELOZO, 2012 citados por OLIVEIRA et al., 2018) e manjerição (*Ocimum basilicum*, L.) (CORREIA et al., 2018). Dessa forma, este trabalho teve por objetivo desenvolver bioplásticos a base de amido de milho, fécula de mandioca e gelatina incorporados com óleos essenciais de gengibre, orégano, alecrim e manjerição, e avaliar in vitro sua atividade antimicrobiana frente ao crescimento de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* que podem ser nocivos a saúde e interferir no tempo de vida útil dos alimentos.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no laboratório de Microbiologia do Campus Garopaba do IFSC. Os óleos essenciais (Harmonie) de gengibre, orégano, alecrim e manjerição foram adquiridos no comércio local. Foram produzidos três bioplásticos: de amido de milho e de fécula de mandioca, conforme Vicentini (2003) e de gelatina de acordo com Biscarat et al. (2015) citado por Leite, Silva, Pinto Júnior (2019), com adaptações, utilizando em todos a glicerina comestível como plastificante. Para cada uma das soluções das bases obtidas foram incorporadas duas gotas de óleos essenciais de gengibre, orégano, alecrim e manjerição. As soluções foram vertidas em placas de Petri e mantidas a temperatura de 45°C até solidificação. A determinação da atividade antimicrobiana foi realizada conforme Correia et al (2018), onde as cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Escherichia coli* ATCC 25922 foram semeadas em profundidade em meio de cultura Ágar Brain Heart Infusion (BHI). Após a solidificação do ágar, discos de cada bioplástico com o seu devido óleo essencial foram colocados na superfície do ágar e as placas foram incubadas por 24-48 horas a $\pm 37^\circ \text{C}$ para o desenvolvimento dos microrganismos e observação da formação de halo de inibição em torno do disco, dada a atividade antimicrobiana. Todos os testes foram realizados em triplicata e, após protocolo estabelecido, realizados três vezes a fim de confirmar as inibições.

RESULTADOS

Os resultados indicaram pouca inibição para as amostras com a bactéria *Escherichia coli*, demonstrada somente nos bioplásticos a base de amido de milho com a adição de óleo essencial de gengibre e a base de gelatina com óleo essencial de alecrim. Enquanto que, para a bactéria *Staphylococcus aureus*, obteve-se melhores resultados de atividade inibitória, como as verificadas em discos de bioplásticos de amido de milho com a adição de óleo essencial de gengibre, óleo essencial de orégano e óleo essencial de alecrim; em discos de bioplásticos de fécula de mandioca com adição de óleo essencial de gengibre, óleo essencial de orégano e óleo essencial de alecrim e em discos de bioplásticos de gelatina com óleo essencial de gengibre. Os bioplásticos com óleo essencial de manjerição não apresentaram atividade inibitória para as bactérias testadas. Os dados obtidos diferem parcialmente de Reis et al. (2020), que analisaram os óleos essenciais contra patógenos alimentares, entre eles *E. coli* e *S. aureus*, sem a imersão em bioplásticos, e obtiveram fraca atividade pelo óleo essencial de gengibre, enquanto que o de alecrim não apresentou atividade antimicrobiana; já os óleos essenciais de orégano e manjerição apresentaram

elevada atividade antimicrobiana. Os resultados demonstraram que, além de minimizar as questões de poluição ambiental com a possível substituição de plásticos que levam muitos anos para a sua decomposição, com a produção e uso de bioplásticos que são biodegradáveis, com rápida decomposição e que ainda poderão ser comestíveis, a adição de óleos essenciais com atividade antimicrobiana contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em embalagens comestíveis poderá retardar o processo de decomposição desses alimentos, bem como impedir intoxicações alimentares decorrentes dessas bactérias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos dados satisfatórios obtidos neste trabalho, mais pesquisas serão necessárias, a fim de demonstrar se há relação da base do bioplásticos com a adesão do óleo essencial e sua possível atividade antimicrobiana, bem como a realização de pesquisas com alimentos e não somente in vitro, de forma a comprovar a inibição de patógenos de interesse alimentar.

LINK DO VÍDEO

<https://youtu.be/yrHsPdWif70>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, K.S. et al. Produção de bioplástico com óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum*, L.) e avaliação do potencial antimicrobiano. Aracaju SE. Anais do 4º. Encontro Nordeste de Ciência e Tecnologia de Polímeros, Setembro de 2018,

ERNANDES, F. M. P. G.; GARCIA-CRUZ, C. H.; Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente. Boletim CEPPA, Curitiba v. 25, n. 2, p. 193-206 jul./dez. 2007.

LEITE, I.S.; SILVA, L.A.; PINTO JR, W.R. Biofilme de gelatina e glicerol com propriedade antibacteriana. Latin American Journal of Energy Research, v. 6, n. 2, p. 1 – 11, 2019.

MARIANO, M.L.; ROSA, M.R. Extração do óleo essencial de alecrim utilizando métodos e solventes diferentes. Universidade Estadual do CentroOeste, Guarapuava-PR, 2018.

Disponível em:

https://www.unicentro.br/pesquisa/anais/seminario/pesquisa2008/pdf/artigo_772.doc.

Acesso em: 10/05/2023.

MIRANDA, C.A.S.F. et al. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza-CE, v. 47, n. 1, p. 213-220, jan-mar, 2016.

OLIVEIRA, V.C. et al. Metabólitos secundários e características anatômicas de folhas de orégano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) cultivado sob malhas coloridas. Rev. de Ciências Agrárias, v.39 no.1 Lisboa mar. 2016.

REIS, J.B. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais contra patógenos alimentares. Braz. J. Hea. Rev., Curitiba, v. 3, n. 1, p.342-363 jan./feb. 2020.

VICENTINI, N. M. Elaboração e caracterização de filmes comestíveis a base de fécula de mandioca para uso em pós colheita. 2003. 216 f. Tese (doutorado em agronomia). Faculdade de Ciências agrônômicas da UNESP, São Paulo, 2003.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.