



EDIÇÃO 2023 – RESUMO EXPANDIDO

BETA VULGARIS INIBE CONTAMINANTES DO PROCESSO FERMENTATIVO?

DOES BETA VULGARIS INHIBITES CONTAMINANTS IN THE FERMENTATION PROCESS?

Franciele Dias de Souza^I
 Julio César de Souza^{II}
 Mariana Carina Frigieri^{III}

RESUMO

A beterraba (*Beta vulgaris*) é uma hortaliça pertencente família Chenopodiaceae, muito consumida no mundo devido a composição nutricional benéfica. No Brasil a mais consumida é a hortícula, de coloração vermelha, a qual tem sido alvo de estudos por revelar evidências de diversas propriedades como ação antimicrobianas, antitumorais, anti-inflamatórias, citotóxicas e hepatoprotetoras. Em função disso, foi realizado testes de sensibilidade antimicrobiana no extrato vegetal para detectar um possível potencial de uso no processo fermentativo com o objetivo de um controle natural para obtenção do bioetanol. Após a realização do presente estudo foi possível verificar ação antibacteriana em isolados extraídos do processo industrial, sendo necessária a realização da continuidade dos estudos comprovar essa ação ou excluir totalmente essa possibilidade.

Palavras-chave: Antibacteriano. Beterraba. Fermentação.

ABSTRACT

Beetroot (*Beta vulgaris*) is a vegetable belonging to the Chenopodiaceae family, widely consumed in the world due to its beneficial nutritional composition. In Brazil, the most consumed vegetable is the red vegetable, which has been the subject of studies because it reveals evidence of several properties such as antimicrobial, antitumor, anti-inflammatory, cytotoxic and hepatoprotective properties. In this role, antimicrobial sensitivity tests were carried out on the plant extract to detect a possible potential use in the fermentation process with the objective of a natural control for obtaining bioethanol. After carrying out the present study, it was possible to verify antibacterial action in isolates extracted from the industrial process, being necessary to carry out the continuity of the studies to prove this action or completely exclude this possibility.

Keywords: Anti-bacterial. Beet. Fermentation.

^ITecnóloga em Biocombustíveis pela Fatec Nilo De Stéfani - Jaboticabal. email: francieleliassouza123@gmail.com

^{II} Professor Esp. Fatec Nilo De Stéfani - Jaboticabal. email: julio.souza27@fatec.sp.gov.br

^{III} Profa. Dra. Fatec Nilo De Stéfani - Jaboticabal. email: mariana.salaro01@fatec.sp.gov.br



EDIÇÃO 2023 – RESUMO EXPANDIDO

Área: Biocombustíveis e química

Data de submissão: 28/08/2023.

Data de aprovação: 21/09/2023.

1 INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris*) pertence à família *Chenopodiaceae*, sendo uma das hortaliças mais consumidas no mundo. Contém uma composição nutricional benéfica, pois de açúcares possui elevado teor de ferro, sódio, potássio fósforo, cálcio, magnésio, cobre, zinco, manganês vitamina A e do complexo B, entre outros (BANGAR *et al.*, 2022; THIRUVENGADAM *et al.*, 2022).

A variedade mais conhecida e consumida no Brasil é a hortícola no Brasil, a qual se distingue por sua coloração vermelha característica. Porém, outras duas variedades se destacam: a beterraba açucareira, de coloração branca, utilizada na produção de açúcar e a beterraba forrageira, utilizada na alimentação animal (TIVELLI *et al.*, 2011).

Diversos extratos vegetais possuem ação antimicrobiana, por possuírem quantidades significativas por serem biologicamente ativos e *Beta vulgaris* como potencial antioxidante, antimicrobiano, anticancerígeno, hipocolesterolêmico, anti-inflamatório entre outras ações. (KUMAR; BROOKS, 2018; BANGAR *et al.* 2022; THIRUVENGADAM *et al.*, 2022).

O uso tradicional da beterraba como erva medicinal para curar doenças infecciosas e estudos associando extratos de beterraba com atividade antioxidante e antimicrobiana fornecem uma base para explorar seu potencial de ação. Koochk (2010) utilizando extrato hidroalcolico de partes aéreas do vegetal observou ação antimicrobiana, principalmente para bactérias gram positivas. Vulić *et al.* (2013) estudando extratos de resíduos do processamento industrial de beterraba observou ação inibitória pelo método de difusão em poço em bactérias enquanto leveduras e bolores foram resistentes, dentre elas *Saccharomyces cerevisiae*. Kumar e Brooks (2018) enfatiza muitos estudos científicos in vitro e in vivo relatando a presença de compostos bioativos com propriedades antimicrobianas.

Esses dados despertaram interesse do grupo de pesquisa em Controle Microbiológico Natural (COMINAT) da Fatec Jaboticabal por verificar a ação desse vegetal como opção de controle microbiológico na obtenção de Bioetanol, uma vez que no processo é preciso eliminar os contaminantes bacterianos sem interferir na ação da levedura produtora.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Bioprocessos da Fatec Jaboticabal.

O extrato utilizado para o experimento foi o extrato seco de *Beta Vulgaris* obtido comercialmente.

A determinação da solubilidade em água foi realizada transferindo determinada quantidade dos extratos para microtubo ou Erlenmeyer onde foram adicionados volumes sucessivos de solvente utilizando o agitador mecânico (vórtex) para completa homogeneização e solubilização das amostras. A solubilidade foi indicada conforme os termos descritivos em ANVISA (2010) e realizado por Carvalho *et al.* (2022).

Os micro-organismos utilizados na avaliação do potencial antibacteriano dos extratos vegetais foram isolados a partir da cuba de tratamento do fermento de 3 unidades produtoras da

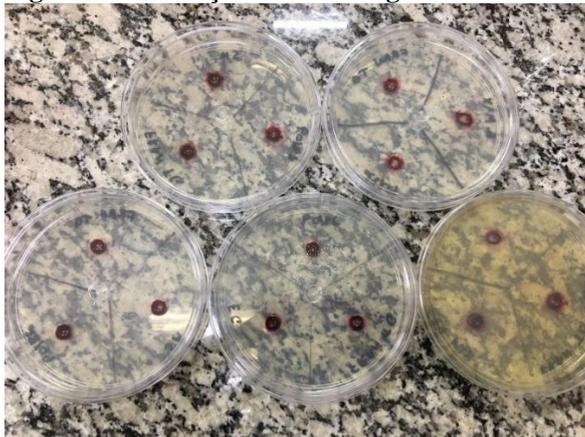


EDIÇÃO 2023 – RESUMO EXPANDIDO

região de Ribeirão Preto (A, B e C) e do processo fermentativo realizado no laboratório da FATEC – Jaboticabal. Também foram avaliados padrões bacterianos gram positivo (*Staphylococcus aureus*) e gram negativo (*Escherichia coli*). Os micro-organismos foram inoculados em meio de cultura ágar nutriente (bactérias) e YPD (levedura).

A atividade antimicrobiana dos extratos vegetais obtidos foi avaliada método *hole plate* ou difusão por poço como descrito em Carvalho *et al.*, (2022), utilizando o solvente de solubilização como controle (Figura 1). As avaliações foram realizadas em triplicata. Após 24h de incubação à 32°C os halos obtidos foram medidos, sendo considerado positivo halos maiores que 7mm.

Figura 1 - Avaliação microbiológica método hole plate



Fonte: autores (2023)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de solubilidade do extrato revelou ser facilmente solúvel (Tabela 1), resultado muito importante para aplicação de forma fácil para o manipulador, sendo assim possível dar continuidade aos ensaios de atividade antimicrobiana.

Tabela 1- Solubilidade do extrato vegetal em termos descritivos

Extrato vegetal	Solubilidade observada (mg/ml)	Termo descritivo
<i>Beta vulgaris</i>	1:10	Facilmente solúvel

Fonte: autores (2023)

Os resultados obtidos na avaliação antimicrobiana foram observados e revelaram que Mix de levedura (Figura 2A) não sofreu ação inibitória, sendo esse resultado fundamental para o prosseguir os experimentos, uma vez que, o produto a ser utilizado no processo de produção de bioetanol deve ser inócua às leveduras, ou seja, não comprometer a viabilidade e o processo metabólico. O Mix bacteriano e a bactéria padrão *E. coli* também não apresentaram sensibilidade ao extrato (Figura B).

EDIÇÃO 2023 – RESUMO EXPANDIDO

Figura 2 - Resultados observados no mix de levedura (A) e no Mix bacteriano (B)



Fonte: autores (2023)

Foi possível observar indícios de halos de inibição na bactéria *S. aureus* (Figura 3A) e nos contaminantes bacterianos extraídos da Usina C (Figura 3B) sendo necessário novos experimentos para confirmação.

Figura 3 - Resultado em bactéria *S. aureus* (A) e em isolados bacterianos da Usina C (B).



Fonte: autores (2023)

Os dados obtidos confirmam o observado por Koochk (2010), ou seja, ação inibitória do extrato em bactéria *S. aureus* e não inibição em *E. coli*. Kumar e Brooks (2018) em sua revisão mostra diversos autores que também observaram atividade antimicrobiana, principalmente em gram positivas usando métodos de difusão em poço ou em disco, sendo atividade antifúngica não foi observada, em consonância com o dados obtidos pelo grupo COMINAT.



EDIÇÃO 2023 – RESUMO EXPANDIDO

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados bibliográficos apontam para uma atividade antibacteriana do extrato de beterraba (*Beta vulgaris*) despertando o interesse no estudo da atividade em isolados do processo fermentativo onde foi possível verificar efeito inibitório sobre as bactérias isoladas de uma unidade produtora específica, tendo potencial para ser utilizado como controle microbiano, uma vez que não inibiu a levedura produtora. Assim, novos estudos serão realizados para comprovar essa ação ou excluir totalmente essa possibilidade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed., v. 2, p. 1-523, 2010.
- BANGAR, S. P.; SHARMA, N.; SANWAL, N.; LORENZO, J. M.; SAHU, J. K. Bioactive potential of beetroot (*Beta vulgaris*). **Food Research International**, v. 158, p. 111556, 2022.
- CARVALHO, A. J. L.; FRIGIERI, M. C.; MADALENO, L. L.; SENA, I. A. LUSTRI, W. R.; FRAJÁCOMO, S. C. L.; FLUMIGNAN, D. L.; PAULA, A. V.; CARDOSO, C. R. P. Potential of byrsonima intermedia in isolates from the industrial fermentation process, **International Journal of Biological and Natural Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2022.
- KOOCHAK, H.; SEYYEDNEJAD, S. M.; MOTAMEDI, H. Preliminary study on the antibacterial activity of some medicinal plants of Khuzestan (Iran). **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 3, n. 3, p. 180-184, 2010.
- KUMAR, S.; BROOKS, M. S. Use of red beet (*Beta vulgaris* L.) for antimicrobial applications-a critical review. **Food and bioprocess technology**, v. 11, p. 17-42, 2018.
- THIRUVENGADAM, M.; CHUNG, I. M.; SAMYNATHAN, R.; CHANDAR, S. H.; VENKIDASAMY, B.; SARKAR, T.; ... SIMAL-GANDARA, J. A comprehensive review of beetroot (*Beta vulgaris* L.) bioactive components in the food and pharmaceutical industries. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-33, 2022.
- TIVELLI, S. W.; Factor, T. L.; Teramoto, J. R. S.; Fabri, E. G.; Moraes, A. D.; Trani, P. E.; May, A. Beterraba: do plantio à comercialização. **Campinas: Instituto Agrônomo**, v. 210, p. 45, 2011.
- VULIĆ, J. J.; Čebović, T. N.; Čanadanović, V. M.; Četković, G. S.; Djilas, S. M.; Čanadanović-Brunet, J. M.; ... Tumbas, V. T. Antiradical, antimicrobial and cytotoxic activities of commercial beetroot pomace. **Food & function**, v. 4, n. 5, p. 713-721, 2013.