

AÇÃO ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE VEGETAIS NA PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Amanda Namie Coga¹;
Prof. Dr. Leonardo Lucas Madaleno²;
Profª. Dra. Mariana Carina Frigieri Salaro³

Aluna do CST em Biocombustíveis; email: namiepop@gmail.com¹
Professor da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal; leonardomadaleno@fatecjaboticabal.edu.br²
Professora da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal; email: marifrigieri@fatecjaboticabal.edu.br³

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas. Microbiologia Industrial e de Fermentação

INTRODUÇÃO

Durante o processo de fermentação etanólica, há a presença de contaminantes invasores que encontram na fermentação condições ideais para se desenvolver. Podendo ser originários do solo, que é um local de maior concentração de micro-organismos, e chegam até a indústria, outro modo de entrada é pela água de diluição do mosto e também da própria contaminação interna, por meio de tubulações e equipamentos. Esses invasores acabam por prejudicar o rendimento do processo, de forma que reduzem a produção do etanol, causando perda de açúcares fermentescíveis e afetam de forma negativa a viabilidade das leveduras e o rendimento do processo. Procurando contribuir com esse problema significativo do setor sucroenergético foi elaborado o presente projeto, o qual encontrar soluções para esse problema com a redução do uso de antibióticos, os quais acarretam gastos excessivos e sérios problemas ambientais. Para isso, foi construída uma plataforma, denominada Plants Fatec, onde as plantas existentes na Fatec Jaboticabal foram catalogadas e pesquisadas quanto ao potencial uso como antimicrobiano. As plantas selecionadas (*Xanthosoma sagittifolium*, *Curcuma longa* e *Rosmarinus officinalis*) foram testadas para verificar a ação inibitória dos contaminantes e ausência de efeitos negativos sobre a levedura. Foi possível observar que os extratos avaliados possuem solubilidade em água e que os extratos de *R. officinalis* possuem atividade no controle dos contaminantes, e potencial para serem testados na fermentação.

OBJETIVO

O objetivo geral deste projeto foi sendo catalogar as plantas disponíveis na Fatec Jaboticabal, prospectar a ação antimicrobiana e avaliar a possibilidade do controle de micro-organismos contaminantes do processo fermentativo.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca na literatura da ação antimicrobiana dos vegetais cultivados na Fatec. Foram coletados dados dessa ação frente às infecções humanas, animais e até em utilização como conservante alimentar. Os vegetais foram inseridos em plataforma digital desenvolvida, denominada Plants Fatec. Após a catalogação alguns vegetais foram selecionados para o teste de ação antimicrobiana.

Os extratos dos vegetais de interesse foram obtidos pela maceração na proporção 1:10 em etanol 70% por 5 dias ou em água por 3 dias.

Para as análises, os extratos vegetais foram solubilizados em água. A ação antimicrobiana dos vegetais selecionados foram realizadas pelo método *hole plate* utilizando as leveduras e contaminantes isolados a partir da fermentação realizada nos laboratórios da Fatec e do material da cuba

de tratamento do fermento de três unidades sucroenergéticas diferentes da região de Jaboticabal. Os micro-organismos foram crescidos em caldo Mueller-Hinton (para bactérias) ou caldo YPD (para leveduras) até que a cultura atingir a fase exponencial, e posteriormente diluídos até densidade ótica correspondente ao padrão 0,5 da escala de Mac-Farland ($OD_{620}=0,10$). Após isso, 100 μ L da suspensão microbiana foram espalhados com alça de Drigalsky em placas de ágar Mueller Hinton ou ágar YPD. Em seguida furos de aproximadamente 5 mm de diâmetro e 3 mm de altura foram feitos no ágar e 30 μ L dos extratos (150mg/mL) foram adicionados. Todos os testes foram realizados em triplicata. A sensibilidade ao extrato foi verificada pela formação de zonas (circunferências) sem crescimento, denominadas halos de inibição do crescimento microbiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvida uma plataforma digital para que os vegetais fossem catalogados. Na Figura 1 é possível observar como foi realizado a catalogação das plantas. O levantamento recebeu o nome de Plants Fatec e permitiu a inserção dos dados de cada planta em uma página organizada, sendo atualmente constante no arquivo integral 41 páginas. Na página de cada planta possui local para que sejam inseridos os dados de nome científico, nomes populares, a foto da planta, a localização, o uso popular e uso comprovado cientificamente. Ainda existe um local para mencionar as referências utilizadas, sejam artigos, sites ou informação pessoal. Também é possível fazer a marcação se a planta já foi descrita em atividade antibacteriana e se já foi utilizada na fermentação. Para melhor organização, existe uma outra planilha anexada que vai fazendo o resumo de tudo que foi inserido em cada página (Figura 2). É possível obter uma compilação dos dados sendo muito útil para verificação da ação antibacteriana e o uso na fermentação, facilitando o processo de prospecção das plantas para serem avaliadas.

A plataforma desenvolvida será disponibilizada para uso de todos os professores para prospecção vegetais com atividades de interesse que possa ser utilizado como alternativa pelo setor industrial.

Figura 1 - Página para inserção dos dados.

PLANTS FATEC

Nome Científico: *Brachyphyllum daigremontianum*

Nomes Populares: Aranto, Mãe de milhares[2]

Localização: Horta

Uso Popular:
Os extratos do aranto já passaram por testes de laboratório com diferentes tipos de bactérias e os resultados foram sempre excelentes. O aranto reage muito bem ao ser aplicado para tratar feridas da pele e infecção na garganta. Pode ser usado como compressa, como suco e para gargarejo.[1]

Uso Comprovado Cientificamente:
Não há.

☒ Ação Antibacteriana ☐ Ação na Fermentação

Citações Bibliográficas:

Código	Citação	Link
1	Wikipedia - Acesso em 13/09/2018	https://pt.wikipedia.org/wiki/Kalanchoe_daigremontiana
2	Dicas Online.com - Acesso em 13/09/2018	https://www.dicasonline.com/aranto-emagrece/
(Novo)		

Figura 2 – Página resumo utilizada para a prospecção de plantas interesse.

FERRAMENTAS DE TABELA					
Projeto Plantas : Banco de dados- C:\Users\Ma\Downloads\Projeto Plantas.accdB (forma...					
CAMPOS TABELA					
Entrar					
Todos os Objetos do A...					
Pesquisar...					
Tabelas					
Citações Bibliográficas					
Projeto Plantas					
Formulários					
CADASTRO DE PLANTAS					
Citações Bibliográficas subformulário					
PRINCIPAL					
CADASTRO DE PLANTAS					
Projeto Plantas					
Código	Nome Científico	Nomes Populares	Uso Comprovado Cientificamente	Ação Antibacteriana	Ação na Fermentação
1	Bryophyllum daigremontianum	Aranto, Mãe de milhães	Não há.	☒	☐
2	Cereus jamacaru	Mandacaru, Cardeiro e Jan	Não há	☐	☒
11	Melissa officinalis L.	Erva Cidreira, Melissa, Cidr	Tratamento da ansiedade, depressão,	☐	☐
12	Rosmarinus officinalis	Alecrim, Alecrim-da-horta	Efeito anti-hipertensivo do óleo de ale	☐	☐
13	Plectranthus amboinicus	Hortelã-graúda, Malvarisc	Atividade antibacteriana, antifébril, a	☒	☐
14	Cymbopogon citratus	Capim-limão, Capim-cidre	Possui efeito calmante, anti espasmo	☒	☐
15	Ficus carica	Figo, Figueira-comum, Figi	Laxante, Expectorante, Calicida (Sei	☐	☐
16	Sedum dendroideum	Bálsamo, Bálsamo-Branco,	É utilizado no tratamento de diabetes	☒	☐
17	Baccharis trimera	Carqueja, Carqueja-amarg	Estudos comprovaram sua eficácia en	☒	☐
18	Peumus boldus Molina	Boldo, Boldo do chile.	Possui ações estimulantes, diuréticas	☒	☐
19	Artemisia absinthium	Losna, Absinto, Erva-do-fe	Tem propriedades tônica, vermífuga,	☒	☐
20	Aloe vera	Babosa, Erva-babosa, Erva	É usado na cicatrização, laxante, melh	☒	☐
21	Solidago chilensis Meyen	Arnica, Erva lanceta, Espigi	Atua como estomáquica, adstringente	☐	☐
23	Cordia verbenácea	Erva-baleeira, Baleeira-can	Indicado para combater dores muscul	☐	☐
24	Mentha pulegium	Poejo, Puejinho, Poleo, Pi	Planta medicinal com efeito digestiv	☐	☐
25	Ruta graveolens	Arruda, Arruda-dos-jardim	Usada como anti-espasmódico, anti-ir	☐	☐
26	Mentha aquatica	Menta, Hortelã, Erva-bo	Usada como anti-séptico, antiespasm	☐	☐
27	Mikania glomerata Sprengel	Guaco, Cipó-caratinga, Cip	Usado como analgésico, anti-inflamat	☒	☐
28	Malva sylvestris	Malva, Malva-cheirosa, Ge	Uso fitoterápico para combater inflan	☐	☐
29	Petiveria alliacea	Guiné, Erva-guiné, Erva-pij	Utilizada principalmente como anti-ir	☐	☐
30	Curcuma longa	Cúrcuma, Açafrão-da-terra	Usada como estomáquico, estimul	☒	☐
31	Moringa oleifera	Moringa, Acácia-branca, Ár	Estimulante cardíaco, e circulatório, h	☐	☐
32	Cinnamomum zeylanicum	Canela, Canela-da-Índia, C	Usada como adstringente, antialérgic	☐	☐
33	Bixa orellana	Urucum, Achicote, Achiot	Usado como ação antibiótica, hemost	☐	☐
34	Euphorbia tirucalli	Avelós, Pau-pelado, Coroa	Tem propriedades imunomoduladora	☐	☐
35	Pothomorphe umbellata	Pariparoba, Capéba, Caap	Usado como analgésico, diurético, em	☐	☐
37	Himantanthus drasticus (Mart.) Pl	Janaúba, Janaguba, Tiborn	Não há	☐	☐
38	Solanum cernuum	Panacéia, Barba-de-bode,	Como apresenta uma ação depurativa	☐	☐
39	Brugmansia suaveolens	Sala-branca, Trombeteiro,	Usada como ação antiasmática, antic	☐	☐
40	Mavtenus ilicifolia	Espinheira-santa, Cancero	Possui propriedades antiulcerogênic	☐	☐

Alguns vegetais foram selecionados e os extratos foram obtidos para serem avaliados quanto à presença de atividade microbiana (Figura 10). Os extratos obtidos apresentaram solubilidade em água. Nenhum dos extratos avaliados apresentaram ação contra a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, sendo esse dado muito importante para o trabalho, pois é muito importante que o extrato consiga controlar os contaminantes bacterianos sem, no entanto, prejudicar a levedura produtora de etanol.

Figura 3 – Placas resultantes da avaliação da ação antimicrobiana



Os extratos de *Xanthosoma sagittifolium* (Taioba) não apresentaram atividade antimicrobiana contra os micro-organismos padrões e os isolados do processo fermentativo. Esse resultado está de acordo com o observado por Santos, 2018, o qual não observou atividade microbiana significativa de *Xanthosoma sagittifolium* em *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Candida albicans*. Balbino, 2019 avaliando *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* também verificou que esse vegetal não foi eficaz contra as cepas testadas.

Os extratos de açafrão da terra (*Curcuma longa*) não apresentaram atividade antimicrobiana eficaz na concentração avaliada contra os micro-organismos padrões e os isolados do processo fermentativo sendo interessante a continuidade de sua avaliação empregando outras concentrações. Niamsa e Sittiwet, 2009, estudando extratos aquosos de *Curcuma longa*, verificaram ação antimicrobiana contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Krebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus epidermidis*. Jalaluddin et al., 2019, observaram eficácia antimicrobiana contra as bactérias periodontopáticas comuns, mas também sugerem que novos ensaios são necessários para apoiar seu uso benéfico no tratamento de doenças periodontais. Os extratos de *Rosmarinus officinalis* (Alecrim) apresentaram atividade antimicrobiana sendo interessante a continuidade de sua avaliação. Gonelimali et al., 2018 avaliou extratos etanólicos e aquosos desse vegetal contra as bactérias *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, e *Pseudomonas aeruginosa* e contra o fungo *Candida albicans*, observando eficácia na inibição de todas as cepas bacterianas testadas e nenhum efeito inibitório sobre o fungo.

CONCLUSÕES

Durante o período foi possível o desenvolvimento de uma plataforma digital para que os vegetais fossem catalogados, a qual recebeu o nome de Plants Fatec e permitiu a prospecção de vegetais com potencial a ação antimicrobiana e a avaliação no controle de micro-organismos, revelando o extrato de *Rosmarinus officinalis* como um potencial candidato para ser testado na fermentação.

REFERENCIAS

CARDOSO, Cássia Regina Primila et al. Controle de qualidade preliminar de *astronium fraxinifolium*, uma planta promissora do cerrado brasileiro. *Ciência & Tecnologia Fatec-JB*, v. 6, n. 1, 2014.

COSTA, Edja Maria Melo de Brito et al. Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010.

JESUS, Isabela Cristina et al. *Myrcia ovata* Cambessedes essential oils: A proposal for a novel natural antimicrobial against foodborne bacteria. *Microbial Pathogenesis*, v. 99, p. 142-147, 2016.

SALDANHA, Luiz et al. Characterization of flavonoids and phenolic acids in *Myrcia bella* cambess. Using FIA-ESI-IT-MSn and HPLC-PAD-ESI-IT-MS combined with NMR. *Molecules*, v. 18, n. 7, p. 8402-8416, 2013.

SALVAT, A. et al. Antimicrobial activity in methanolic extracts of several plant species from northern Argentina. *Phytomedicine*, v. 11, n. 2-3, p. 230-234, 2004.

SANTOS, Catarina et al. Antioxidative, Antiproliferative and Antimicrobial Activities of Phenolic Compounds from Three *Myrcia* Species. *Molecules*, v. 23, n. 5, p. 986, 2018.