

## **Curso de Tecnologia em Biocombustíveis**

### **EXTRATOS DE *SYZYGIUM CUMINI* COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE MICROBIOLÓGICO**

**ALINE CÁSSIA SILVA**

**Orientadora: Profa. Dra. Mariana Carina Frigieri  
Salaro  
Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Lucas  
Madaleno**

**Trabalho apresentado a Faculdade de Tecnologia  
Nilo De Stéfani - Jaboticabal, para obtenção do  
título de Tecnólogo em Biocombustíveis.**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Silva, Aline Cássia

xxxx Extratos de *Syzygium cumini* como alternativa no controle microbiológico. — Jaboticabal: Fatec Nilo De Stéfani, 2019.  
14p.

Orientadora: Profa. Dra. Mariana Carina Frigieri Salaro

Co-orientador: Prof. Dr. Leonardo Lucas Madaleno

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani - Jaboticabal, 2019.

1. Contaminantes. 2. Antimicrobiano. 3. Extratos vegetais. 4. Fermentação. I. Salaro, M. C. F. II. Extratos de *Syzygium cumini* como alternativa no controle microbiológico.

CDD

---

**Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani**

# **Curso de Tecnologia em Biocombustíveis**

## **CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** EXTRATOS DE *SYZYGIUM CUMINI* COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE MICROBIOLÓGICO

**AUTOR:** ALINE CÁSSIA SILVA

**ORIENTADORA:** PROFa. DRa. MARIANA CARINA FRIGIERI SALARO

**COORIENTADOR:** PROF. DR. LEONARDO LUCAS MADALENO

Trabalho de Graduação aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis, apresentado à Fatec-JB para a obtenção do título de Tecnólogo.

**MARIANA CARINA FRIGIERI SALARO**

**JOSÉ HENRIQUE FACCO**

**ANA FLÁVIA DE FARIA**

Data da apresentação: 04 de dezembro de 2019.



---

**Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani**

# EXTRATOS DE *SYZYGIUM CUMINI* COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE MICROBIOLÓGICO

## *Syzygium Cumini Extracts as an Alternative in Microbiological Control*

Aline Cássia Silva<sup>(1)</sup>

### Resumo

A produção de etanol combustível como uma alternativa viável redução de fontes não renováveis, como os derivados de petróleo, e a diminuição da emissão de gases que poluem a atmosfera, tem estado em constante crescimento. As reduções dos custos dessa produção tem sido muito desejada pelo setor sucroenergético. Uma das formas de contribuir para essa finalidade é encontrar leveduras e processos alternativos de alta produtividade, garantia de qualidade no produto e rendimentos para fermentação, a qual é o principal processo de transformação do substrato açucarado em etanol. Há fatores nessa etapa que são necessários para o controle do processo como a concentração de substrato, presença de microrganismos contaminantes, nutrientes, temperatura e pH. O controle microbiológico do processo busca inibir o desenvolvimento indesejados de bactérias, e favorecer o crescimento e a ação das leveduras. O trabalho presente analisou os efeitos de antibiótico natural, buscando uma alternativa para esse controle. Foi ensaiada a ação do extrato *Syzygium cumini* (Jambolão). Foi possível observar que os extratos vegetais não mostraram atividade antimicrobiana eficaz contra os micro-organismos isolados do processo fermentativo e contra os micro-organismos padrões, sendo interessante a continuidade de sua avaliação em concentrações mais elevadas.

**Palavras-chave:** Fermentação. Antimicrobiano. Contaminantes.

### Abstract

*The production of fuel ethanol as a viable alternative for reducing non-renewable sources such as petroleum products and reducing the emission of gases that pollute the atmosphere has been constantly growing. As cost reductions this production has been widely used by the sugarcane industry. One of the ways to contribute to this use is to find alternative levels and processes of high guarantee, product quality assurance and reproductions for fermentation, a major process of converting sugar substrate into ethanol. There are factors in this step that are required to control the process such as substrate concentration, presence of contaminating microorganisms, nutrients, temperature and pH. Microbiological control of the process seeks to inhibit unwanted bacterial growth, and to favor the growth and action of yeast. The paper presents the effects of*

---

<sup>1</sup>Graduanda em Tecnologia em Biocombustíveis pela Fatec Nilo De Stéfani - Jaboticabal. Endereço eletrônico: alicsilva@bol.com.br

*the natural antibiotic, seeking an alternative for this control. An extraction action of Syzygium cumini (Jambolão) was tested. It was observed that the plant extracts did not show effective antimicrobial activity against microorganisms isolated from the fermentative process and against standard microorganisms, being interesting to investigate their evaluation in more tests.*

**Keywords:** Fermentation. Antimicrobial. Contaminants.

## 1 Introdução

A fermentação alcoólica inicia-se, após a adição do fermento no mosto (líquido açucarado). Mas, existem três fases para que ocorra o processo de fermentação, logo após a adição do fermento: fase de adaptação dos microorganismos ao novo ambiente, onde começam a crescer. A segunda fase é caracterizada, pelo grande aumento de microorganismos, e liberação de gás carbônico. Nesta fase é que haverá o aumento da temperatura e do teor alcoólico. Na última fase, o alimento entra em escassez, o crescimento das leveduras diminui, há diminuição de gás carbônico e precipitação do fermento. No final da fermentação o produto obtido é o vinho bruto, que irá apresentar 8 a 12% de álcool (SILVA et al., 2008).

A fase pós-fermentação é caracterizada pela diminuição lenta e gradual da temperatura do mosto, diminuição do desprendimento do gás carbônico e não se formam mais espumas. Essa fase dura de 6 a 8 horas e deve durar o mínimo possível para evitar a infecção do vinho e do pé-de-cuba, que será utilizado em nova fermentação. O mosto totalmente fermentado é denominado vinho (ANTONINI, 2004).

Fatores que interferem na fermentação alcoólica: A concentração de substrato, pH, tempo e temperatura, presença de microrganismos contaminantes são fatores que podem afetar o rendimento da fermentação, ou seja, a eficiência da conversão de açúcar em etanol. Geralmente, há queda na eficiência do processo fermentativo ou na qualidade do produto final (CARDOSO, 2006).

Os antibióticos são agentes quimioterapêuticos especiais, geralmente obtidos a partir de metabólitos de micro-organismos que, em quantidades muito pequenas, podem matar ou inibir outros micro-organismos. Os mais utilizados na fermentação alcoólica são a tetraciclina, cloranfenicol, penicilina e virginiamicina. Uma das sérias limitações ao uso contínuo de antibióticos na indústria é a seleção de bactérias cada vez menos sensíveis à sua ação e também a alteração do equilíbrio natural da microbiota presente na linha de produção, já que geralmente as bactérias gramnegativas não são afetadas (STROPPIA, 1998)

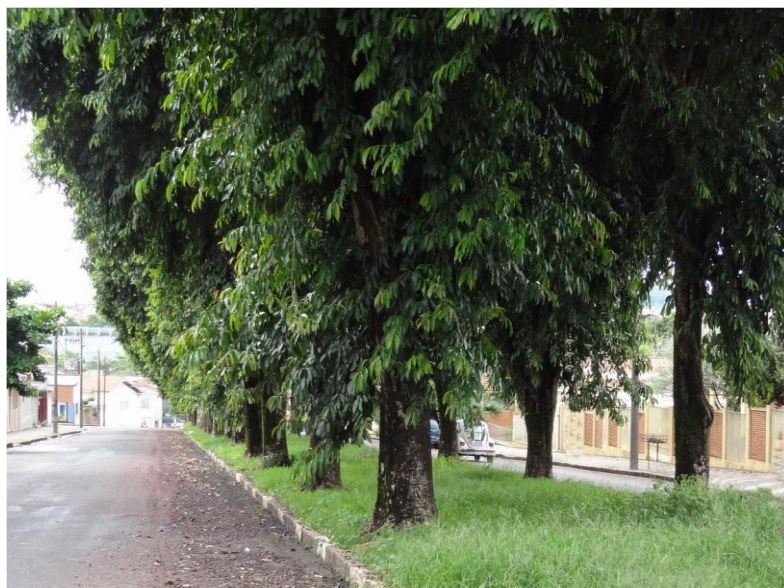
A aplicação das principais formas de controle com biocidas naturais pode auxiliar na tomada de decisão para um tipo de controle que entra em acordo com as exigências atuais de redução de resíduos. Além disso, a utilização de antibióticos no controle microbiológico da produção de etanol é de elevado custo, enquanto o controle exercido pelos biocidas apresenta

baixos custos de utilização. Torna-se clara a necessidade de tornar os biocidas naturais produtos padronizados para o emprego em larga escala na indústria de produção de etanol. (CAETANO e MADALENO, 2011).

Buscando alternativa de antibiótico natural, para utilização de agente antimicrobiano na fermentação alcoólica e considerando viável economicamente, o presente trabalho estudou as folhas da planta da árvore *Syzygium cumini*, conhecida popularmente como Jambolão (Figura 1).

As folhas são ricas em taninos e saponinas. Tanto a casca como as folhas e as sementes são bastante adstringentes. O suco dos frutos é utilizado como adstringente, diurético, antidiabético e estomáquico. As propriedades adstringentes da casca são utilizadas contra diarreias crônicas, disenteria e menorragia. A decocção da casca é um eficaz enxagüante bucal no tratamento de aftas, estomatites, afecções da garganta e outras doenças das vias orais (KAPOOR, 1990).

Figura 1. *Syzygium cumini* ou popularmente conhecida como “Jambolão”



Fonte: Arquivo próprio, 2019.

## 2 Materiais e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Bioprocessos da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal/ FATEC.

As folhas obtidas a partir das arvores de jambolão (*Syzyium cumini*) cultivadas em Jaboticabal SP, coletadas em Fevereiro de 2019 (Figura 2). Foram picadas as folhas e deixadas em estufa a 60°C por 7 dias (Figura 3).

Figura 2 – Obtenção das espécies vegetais



Fonte: Arquivo próprio, 2019.

Figura 3 – Folhas picadas



Fonte: Arquivo próprio, 2019.

Os extratos hidroalcolico e aquoso foram obtidos pela maceração na proporção 1:10 em etanol 70% e em água, respectivamente, utilizando 100g de folhas picadas em 1 litro. Após agitação com bastão de vidro, foram cobertos com filme plástico, macerados por 7 dias e depois submetidos a filtração. Os filtrados resultantes foram congelados em ultrafreezer  $-60^{\circ}\text{C}$  até serem realizados os procedimentos.

Figura 4 - Extratos vegetais macerados em água e etanol 70%.



Fonte: Arquivo próprio, 2019.

O método empregado para a avaliação do potencial antimicrobiano foi o *hole plate* de difusão em ágar (SILVA, 2012).

Para os ensaios os micro-organismos foram crescidos em ágar Mueller-Hinton (adicionado de ágar a 2%). Análises de suscetibilidade também foram realizadas utilizando a levedura *Saccharomyces cerevisiae* crescida em meio YPD (extrato de levedura 10g/L, peptona 20g/L e glicose 20g/L) e na sua forma sólida (adicionado de ágar a 2%).

Os micro-organismos utilizados na avaliação do potencial antibacteriano dos extratos vegetais foram isolados à partir da cuba de tratamento do fermento da usina da região de Ribeirão Preto /SP (São Martinho), e testados juntamente com outros extratos, provenientes de outras pesquisas realizadas em conjunto, como a folha de babosa e suco de limão. O etanol foi utilizado como controle, uma vez q o extrato não foi submetido aos processos de rota-*evaporação* e *liofilização*.

### 3 Resultados e Discussão

Após a obtenção do filtrado, não foi possível realizar os procedimentos de rota-

evaporação e liofilização devido à indisponibilidade dos aparelhos, assim optou-se a realizar o experimento como o filtrado mesmo, tendo o cuidado de utilizar o etanol como controle, para evitar falsos positivos, uma vez q o solvente utilizado no processo de maceração poderia interferir nos resultados. Assim, o filtrado foi adicionado diretamente nas placas contendo os micro-organismos, porém não foi observado resultado positivo (Figura 5).

Figura 5- Placa resultante



Fonte: Arquivo próprio, 2019.

Os resultados obtidos não inviabilizam os experimentos, apenas apontam que é preciso concentrar o extrato, sendo necessário passar pelas etapas de rota-evaporação e liofilização para um resultado mais preciso e confiável.

## 4 Conclusões

As pesquisas envolvendo vegetais são muito importantes para o setor industrial, pois podem ser uma alternativa aos antibióticos utilizados atualmente, os quais são agressivos e possuem alto potencial de toxicidade tanto para o ser vivo como para o meio ambiente. Com este estudo foi possível observar que os extratos vegetais de *Syzyium cumini* nas concentrações testadas não apresentaram atividade antimicrobiana eficaz contra os micro-organismos isolados da cuba de tratamento do fermento. Sendo interessante a continuidade deste estudo com concentrações mais elevadas do extrato que poderão ser facilmente obtidas pelo processo de rota-  
evaporação e liofilização.

## 5 Agradecimentos

Primeiramente a Deus que iluminou meu caminho, permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Sou grata aos meus queridos pais, Jedral e Sônia pelo incentivo e apoio incondicional.

Ao meu marido, meu amor, Caique, pelo apoio nessa trajetória e compreensão nas horas mais difíceis.

A faculdade, corpo docente, direção, administração e funcionários, pela dedicação de cada um em fazer o seu papel com comprometimento e responsabilidade de por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação.

Quero agradecer a minha professora orientadora Mariana Frigeri Salaro, pelo empenho, dedicação e por suas valiosas contribuições de seus conhecimentos durante todo o processo.

É chegado ao fim um ciclo de muitas lembranças, risadas, felicidade e frustrações. Sendo assim, dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida.

Obrigada

## Referências

ANDRIETTA, S. R.; STECKELBERG, C.; ANDRIETTA, M. G. S. Study of flocculent yeast performance in tower reactors for bioethanol production in a continuous fermentation process with no cell recycling. *Bioresource Technology*, v. 99, p. 3002-3008, 2008.

ANTONINI, S.R.C. Métodos de análises e monitoramento microbiológico em laboratório de destilaria. Universidade Federal de São Carlos, Depto. Tecnologia Agroindustrial e Sócio-Econômica Rural, Centro de Ciências Agrárias, São Carlos, SP, Brasil, 2004.

CAETANO, A. C. G.; MADALENO, L. L. Controle de contaminantes bacterianos na fermentação alcoólica como aplicação de biocidas naturais. *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB*, v. 2, n.1, p. 27-37, 2011. Disponível em: <<http://www.citec.fatecjab.edu.br/index.php/files/article/viewFile/8/9>>. Acesso em: 08 Nov. 2018.

EBC (Empresa Brasileira de Comunicações). Você sabe quais são os biomas brasileiros?. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2014/08/voce-sabe-quais-sao-os-biomas-brasileiros>>. Acesso em: 08 Nov. 2018.

FOGLIO, A. M.; QUEIROGA, C. L.; SOUSA, I. M. O.; RODRIGUES, R. A. F. Plantas Medicinais como Fonte de Recursos Terapêuticos: Um Modelo Multidisciplinar, Divisão de Fitoquímica, CPGBA/UNICAMP, 2006.

KUHLMANN, M. *Byrsonima intermedia* Frutos e Sementes do Cerrado Atrativos para a Fauna. Rede de Sementes do Cerrado, 2012. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/mercadanteweb/8290067710/in/album-72157632287684793/>>. Acesso em: 08 abril, 2018.

LIMA, A. O. Gonçalo-alves. Disponível em: <<http://curiosidadesvegetais.blogspot.com/2015/10/o-goncalo-alves.html>>. Acesso em: 08 abril, 2018.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia industrial: volume 3:Processos fermentativos e enzimáticos. Editora Edgard Blücher LTDA. São Paulo-SP, 2001.

OLIVEIRA, J. A.; GARBIN, J. R.; CÂMARA, C.; FRIGIERI, M. C.; MADALENO, L. L. Radiação Ultravioleta no controle dos micro-organismos na água de diluição e no mosto de melaço. *STAB: açúcar, álcool e subprodutos*, Piracicaba, v. 32, n. 1, p. 49- 53, 2013.

SILVA, D. M. Efeito de extratos vegetais e antibióticos sobre *Staphylococcus aureus* de origem bovina. 2012. Dissertação - Universidade Federal de Viçosa, 2012.

SILVA, J. A. et.al. Aplicação da Metodologia de Planejamento Fatorial e Análise de Superfícies de Resposta para Otimização da Fermentação Alcoólica.v. 31. Universidade Estadual da Paraíba:

Química Nova. 2008. SILVA, J. de S. (Ed.). Produção de álcool combustível na fazenda e em sistema cooperativo. Viçosa, 2007. Disponível em: Acesso em: 13 ago. 2011.

STROPPIA, C. T.; Avaliação da ação de antibióticos utilizados na fermentação alcoólica através do consumo de açúcar por bactérias contaminantes. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 1998.

VENTURINI FILHO, W. G.; MENDES, B. P. Fermentação alcoólica de raízes tropicais. In: VILA NOVA, M.X. Análise das leveduras do mosto da fermentação alcoólica de alambiques artesanais produtores de cachaça em Pernambuco. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Disponível em: <[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1413/1/arquivo1536\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1413/1/arquivo1536_1.pdf)> . Acesso em: 08 Nov., 2018.