

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
ETEC Júlio de Mesquita  
Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio

## **EXTRAÇÃO E AVALIAÇÃO DO EFEITO BACTERICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL E EXTRATO ALCOÓLICO DE HORTELÃ (*Mentha sp.*)**

Iuri Santos Oliveira<sup>1</sup>

Jhones Raphael Rodrigues do Nascimento<sup>2</sup>

Maria Eduarda Ribeiro da Silva<sup>3</sup>

Victoria Fernanda Leite Alves<sup>4</sup>

Jhonny Frank Sousa Joca<sup>5</sup>

Maria do Socorro Sousa Silva<sup>6</sup>

**Resumo:** Avaliar a atividade antibacteriana, tanto do extrato alcoólico, quanto do óleo essencial de hortelã (*Mentha sp.*). Sua importância se deve à preocupação crescente com os patógenos e sua resistência, sendo os compostos naturais uma alternativa bastante útil, principalmente pelas propriedades antimicrobianas encontradas em muitos deles. No estudo foi utilizado 2 métodos de extração das propriedades da hortelã: um por meio de uma solução alcoólica (sendo separado em folhas in natura e seca), e o outro por meio do aparelho Clevenger, extraíndo, assim, o óleo essencial. Com os extratos prontos, foi realizado em placas com ágar Mueller Hinton, o teste de sensibilidade antimicrobiano pelo método de disco-difusão. Ao término do estudo, constatou-se que o óleo essencial demonstra maior eficácia no combate aos microorganismos em comparação com a solução alcoólica, na qual não interferiu no crescimento microbiano, sendo possível concluir que a viabilidade do uso do óleo é bastante considerável no combate às infecções bacterianas.

**Palavras-Chave:** Efeito bactericida, hortelã, óleo essencial e extrato alcoólico.

---

<sup>1</sup>Aluno do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [luri.oliveira2@etec.sp.gov.br](mailto:luri.oliveira2@etec.sp.gov.br)

<sup>2</sup>Aluno do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [jhones.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jhones.nascimento@etec.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Aluno do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [maria.silva3733@etec.sp.gov.br](mailto:maria.silva3733@etec.sp.gov.br)

<sup>4</sup>Aluno do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [victoria.alves16@etec.sp.gov.br](mailto:victoria.alves16@etec.sp.gov.br)

<sup>5</sup>Professor do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [jhonny.joca@etec.sp.gov.br](mailto:jhonny.joca@etec.sp.gov.br)

<sup>6</sup>Professora do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [maria.silva2473@etec.sp.gov.br](mailto:maria.silva2473@etec.sp.gov.br)

## ABSTRACT

Evaluate the antibacterial activity of both the alcoholic extract and the essential oil of mint (*Mentha sp.*). Its importance lies in the growing concern about pathogens and their resistance, with natural compounds serving as a useful alternative, primarily due to the antimicrobial properties found in many of them. Two extraction methods for mint properties were employed in the study: one using an alcoholic solution (separating fresh and dried leaves), and the other using the Clevenger apparatus to extract the essential oil. With the extracts ready, an antimicrobial sensitivity test was conducted on Mueller Hinton agar plates using the disk diffusion method. At the end of the study, it was observed that the essential oil shows greater effectiveness in combating microorganisms compared to the alcoholic solution, which did not interfere with microbial growth. It is possible to conclude that the viability of using the oil is quite considerable in the fight against bacterial infections.

**Keywords:** Bactericidal effect, mint, essential oil, and alcoholic extract.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Resistência dos micro-organismos

O termo "micro-organismo" refere-se a organismos compostos por uma única célula, visíveis apenas por meio de um microscópio (HERNANI, 2021). Alguns micro-organismos, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, e *Klebsiella pneumoniae carbapenemase*, normalmente podem ser prejudiciais e necessitam ser combatidos.

Os *Staphylococcus* são bactérias gram-positivas. Eles possuem uma forma esférica e geralmente se encontram agrupados (BRUNETTI, 2021). Essas bactérias são comumente presentes na microbiota normal da pele humana e de outras áreas anatômicas (SANTOS, 2007).

As bactérias do gênero *E. coli* são do tipo Gram-negativo e pertencem à família *Enterobacteriaceae*. Suas células possuem a forma de bastonetes e podem ser imóveis ou móveis devido aos flagelos (ASAE [s.d]). Além de habitar o trato intestinal ela também é encontrada em fezes, água e sedimentos, o que favorece sua disseminação.

O KPC trata-se não especificamente de uma bactéria, mas sim de uma enzima presente apenas em bactérias gram-negativas do Gênero *Klebsiella*, a *Carbapenemase*, também sendo encontrado no trato gastrointestinal humano (CUNHA, 2014).

A resistência aos antimicrobianos tem se tornado uma preocupação crescente na área da saúde, sendo um dos principais desafios globais do século XXI (TOLEDO, 2019). As bactérias podem desenvolver resistência intrínseca ou adquirida aos agentes antimicrobianos, devido ao uso inadequado de antibióticos, levando ao desenvolvimento de cepas resistentes e tornando muitos tratamentos ineficazes (TOLEDO, 2019; ANDRADE, [s.d]). Diante desse cenário, a pesquisa por novas alternativas terapêuticas intensificou-se, com um foco promissor no estudo de substâncias naturais com tais propriedades.

## 1.2 Hortelã (*Mentha sp.*)

Originária da Europa e do Norte da Ásia, a hortelã (*Mentha sp.*) é pertencente à família *Lamiaceae*, apresentando uma grande diversidade de variedades.

Atualmente, ela é cultivada em todas as partes do mundo, especialmente a *Mentha arvensis* e a híbrida *Mentha x piperita* (JUNIOR; LEMOS, 2012).

As folhas são ovais e serrilhadas, com uma coloração que varia entre verde e arroxeado, possuem também um aroma refrescante, bastante característico. Suas flores são abundantes, de coloração roxa. A hortelã possui ampla aplicação na indústria farmacêutica, cosmética e aromatizante (PRATO, 2013). Além disso, contem óleos essenciais armazenados em tricomas glandulares, das folhas e flores, proporcionando um sabor e aroma refrescantes (LORENZI; MATOS, 2002).

Figura 1: Hortelã (*Mentha sp.*)



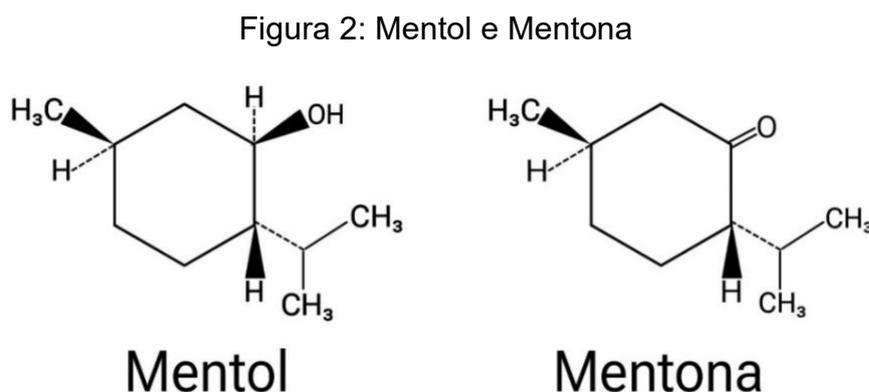
Fonte: (Os autores, 2023)

O gênero *Mentha*, pertencente à família *Tubiflorae (Lamiales)*, engloba aproximadamente 25 espécies, com muitos híbridos. Durante o período de colonização do Brasil, a hortelã foi introduzida e desde então é amplamente cultivada em jardins e quintais devido às suas propriedades medicinais. No entanto, há pouco conhecimento sobre as grandes espécies de hortelã, destacando-se a necessidade de mais estudos de cultivo para promover a produção de matéria-prima com teor de óleo essencial mais elevado (JOLY, 1983; MOMENTÉ, 2015).

### 1.3 Composição química da hortelã (*Mentha sp.*)

Os óleos essenciais das mentas contêm diversos componentes químicos valiosos, sendo os principais mentol (2-Isopropil-5-metilciclo-hexan-1-ol) e mentona (2-isopropil-5-metilciclohexanona), além da carvona, linalol, pulegona e óxido de piperitenona (SHAHBAZI, 2015; GARLET, 2007; MATOS, 2000). Esses óleos são misturas complexas de monoterpenos, sesquiterpenos e compostos aromáticos,

resultantes do metabolismo secundário das plantas, além de possuírem várias atividades biológicas. O mentol, conhecido por suas propriedades refrescantes e analgésicas, é amplamente utilizado em cuidados pessoais, produtos farmacêuticos e alimentos, devido ao seu sabor e aroma distintivos. A mentona, por sua vez, possui características semelhantes ao mentol, diferenciando-se pela presença de um grupo carbonil em sua estrutura (GARLET, 2007; MATOS, 2000).



Fonte: (Os autores, 2023)

#### 1.4 Atividade antimicrobiana

No Brasil e em todo o mundo, a pesquisa em busca de compostos naturais com propriedades antimicrobianas tem sido uma área de interesse crescente na comunidade científica. De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), 80% da população mundial utiliza plantas medicinais como medicação básica e a taxa de crescimento é de 7% ao ano (CGEE, 2010). Os estudos têm sido conduzidos para avaliar extratos de plantas, óleos essenciais e outros produtos naturais em busca de suas propriedades antibacterianas, antifúngicas, antivirais etc. Dentre as plantas, se destaca a hortelã (*Mentha sp.*) por sua versatilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Segundo Matos B. M. e colaboradores (2009) o extrato de *Mentha*, principalmente na forma de óleo essencial, apresenta uma grande utilização na medicina e a vasta quantidade de informações científicas sobre suas propriedades são razões convincentes para promover estudos químicos, farmacológicos e clínicos da variedade abundante no Brasil. O objetivo é validar sua eficácia e segurança como um medicamento confiável (LORENZI; MATOS, 2002).

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo geral**

Avaliar a ação antibactericida do óleo essencial e do extrato alcoólico da hortelã, frente a bactérias de grande importância clínica.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Extrair o óleo essencial de hortelã (*mentha sp.*) pelo método de hidrodestilação (arraste a vapor), empregando o aparelho Clevenger.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Materiais e Reagentes**

Ao decorrer da atuação laboratorial em relação a formulação da solução hidroalcoólica, deu-se a empregabilidade de uma balança analítica modelo AY 220 (Shimadzu do Brasil Comércio LTDA, Brasil), sendo as plantas adquiridas no estabelecimento “Mercadinho Yan Ni Hortifruti, R. Ana Clara, 635 – Vila Mendes SP, Brasil”, tendo partes previamente secas em uma estufa modelo 50 A (Thermosolda LTDA, Brasil). Também fez-se uma solução, utilizando álcool de cereais 94% (Anidrol, Brasil) diluído para uma concentração de 70%, adjunto de H<sub>2</sub>O deionizada.

Durante o processo de hidrodestilação pelo aparelho Clevenger, pesou-se entorno de 100g das folhas in natura em uma balança semi analítica modelo AS 510 (Marte Balanças e Aparelhos de Precisão LTDA, Brasil) Que com o auxílio de um liquidificador doméstico PLQ1400P (Philco, Brasil) Foram trituradas utilizando 400 mL de H<sub>2</sub>O deionizada, sendo o material oriundo dessa trituração aquecido numa manta de aquecimento elétrica para balão volumétrico modelo 1000 (WEA Suprimentos e Serviços para Laboratório, Brasil). O óleo essencial foi pesado na balança analítica após a extração.

O antibiograma por meio de disco-difusão foi procedido com placas preenchidas de ágar Muller Hinton, compradas online no Brasil Científica, sendo disponibilizado pelo laboratório posteriormente. A análise foi efetuada dentro de um fluxo laminar horizontal (BSTEC, Brasil) com placas de Petri sendo armazenadas por um período de 24 horas em uma incubadora modelo 973724 (Diagtech, Brasil) para posterior medição dos halos de inibição, com comparação adjunta de um disco com óleo essencial comercial

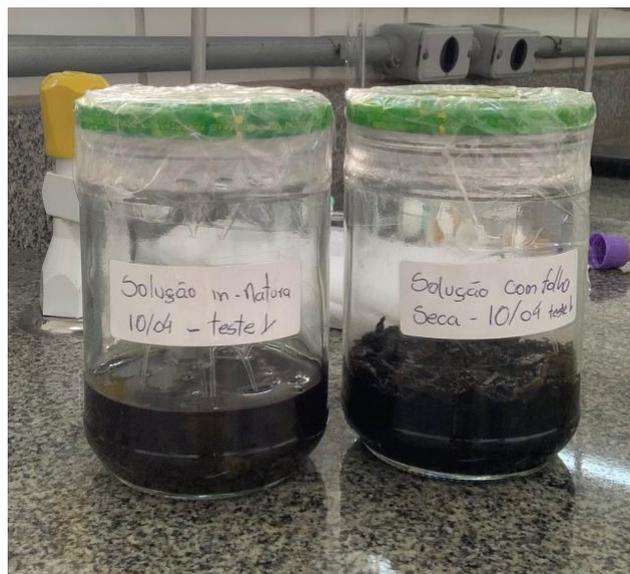
(Phytoterápica, Brasil), oriundo do estabelecimento “Mil Folhas na R. Dona Elisa Fláquer-228-Centro, Santo André-SP, Brasil”.

## 2.2 Procedimento experimental

### 2.2.1 Solução Alcoólica

Para o preparo dessa solução, os maços de hortelã foram divididos em duas partes, uma sendo in natura e a outra seca, passando pela estufa à 55°C por 24 horas. O álcool de cereais foi diluído para 70% e adicionado aos recipientes de vidro contendo a hortelã. Tanto a hortelã seca quanto a in natura foram armazenadas em recipientes separados, na proporção de 20g da planta para 100ml de álcool. As soluções foram protegidas da luz em frascos de vidro revestidos com papel alumínio e deixadas em repouso por 4 semanas.

Figura 3: Extrato alcoólico (tintura)

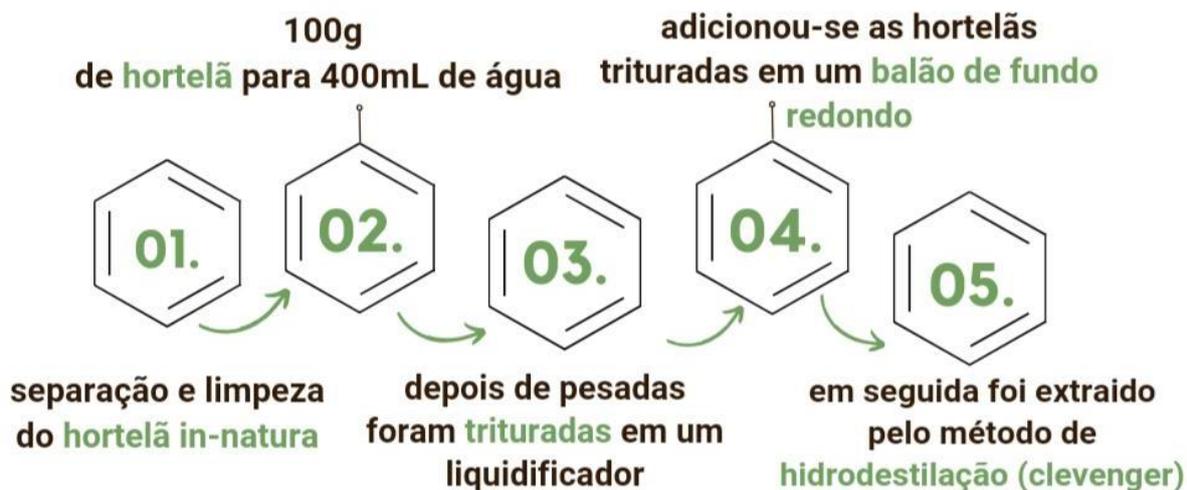


Fonte: (Os autores, 2023)

### 2.2.2 Extração do óleo essencial

No que se refere à extração do óleo, foi utilizado o método de hidrodestilação (arraste a vapor), empregando o aparelho Clevenger. Para a solução colocada no balão, foi utilizada a proporção de 100 gramas de hortelã para cada 400 ml de água. A figura 4 demonstra, com mais detalhes, o processo de extração do óleo essencial.

Figura 4: Extração do óleo essencial de hortelã

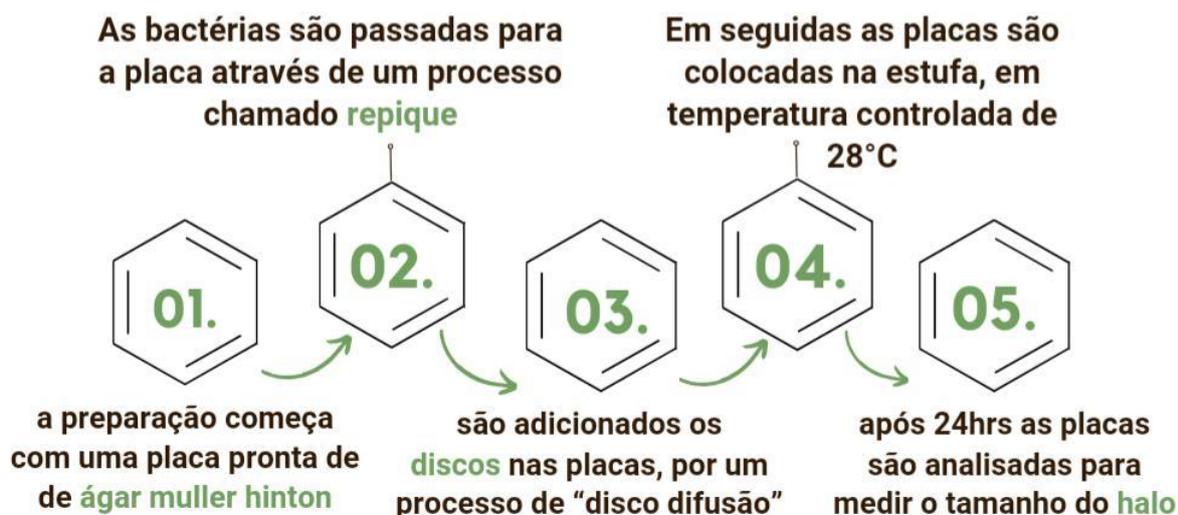


Fonte: (Os autores, 2023)

### 2.2.3 Análise antibacteriana

Após o período de extração, foram realizados testes de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de disco-difusão, que consistiu em utilizar discos de papel de filtro, submersos nas amostras, sendo posteriormente aplicados em placas de ágar Mueller Hinton, que foram inoculadas com as cepas avaliadas. O método pode ser visto na figura 5.

Figura 5: Método de disco-difusão



Fonte: (Os autores, 2023)

## 2.3 Resultados e discussão

### 2.3.1 Extração do óleo essencial

O método empregado para a extração do óleo essencial de hortelã (*Mentha sp.*) foi a hidrodestilação por arraste a vapor, utilizando o aparelho Clevenger, o qual demonstrou uma eficiência satisfatória. No total, foram conduzidas seis destilações, cada uma com duração aproximada de uma hora.

Apesar da eficácia do processo de arraste a vapor, observou-se uma produção limitada de óleo essencial de hortelã. Os óleos obtidos apresentaram, em média, um rendimento de 0,27% a cada destilação, totalizando 1,6g de óleo extraído ao final do experimento.

Figura 6: Primeira extração do óleo essencial



Fonte: (Os autores, 2023)

### 2.3.2 Ação inibitória do óleo essencial

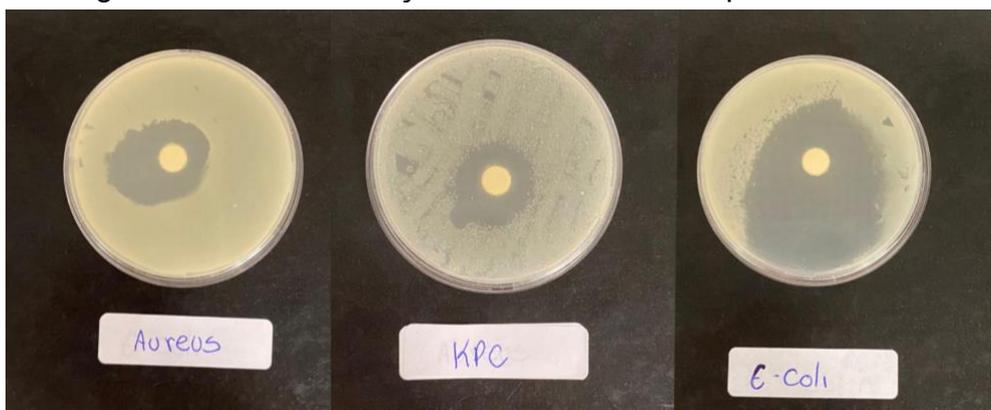
Com a extração do óleo, realizaram-se testes para avaliar sua atividade antibacteriana, pelo método de disco-difusão, frente as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae carbapenemase* e *Escherichia coli*. Os diâmetros dos halos de inibição podem ser observados na tabela 01 e na figura 7 a seguir.

Tabela 1: Halos de inibição do óleo essencial

Cepas bacterianas	Halos de inibição (mm)
<i>Staphylococcus aureus</i>	20 mm
<i>Klebsiella pneumoniae carbapenemase</i>	21mm
<i>Escherichia coli</i>	32mm

Fonte: (Os autores, 2023)

Figura 7: Halos de inibição do óleo frente a cepas analisadas



Fonte: (Os autores, 2023)

A Tabela 1 apresenta os resultados da atividade antibacteriana do óleo essencial de hortelã (*Mentha sp.*) em relação aos micro-organismos testados, os dados revelaram que todas as cepas analisadas demonstraram um halo de inibição significativo ao redor dos discos.

### 2.2.1 Comparação de diferentes tipos de extração

Para comparar a eficácia do óleo extraído, foram realizados três testes in vitro utilizando o método de disco-difusão. Os extratos alcoólicos, previamente preparados, foram analisados com álcool de cereais a 70%, juntamente com o óleo extraído e o óleo industrial, visando determinar sua atividade inibitória. A comparação dos diâmetros dos halos de inibição pode ser observada no gráfico 01 e na figura 8 a seguir.

Gráfico 1: Comparação de eficiência do óleo essencial extraído em contraste com o óleo Industrial e o extrato alcoólico frente a cepas analisadas



Legenda: azul - *Escherichia coli*; Laranja - *Klebsiella pneumoniae carbapenemase*; Verde - *Staphylococcus aureus*

Fonte: (Os autores, 2023)

Figura 8: Halo de inibição do Óleo essencial extraído, óleo Industrial e soluções alcoólicas



Fonte: (Os autores, 2023)

Os resultados foram apresentados no gráfico 1 revelam que ambos, o óleo extraído e o industrial, demonstraram efeito inibitório contra as cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, indicando eficácia. Ademais foi possível verificar que o óleo essencial extraído mostrou resultados ligeiramente melhores em comparação com o óleo industrial, sugerindo uma eficiência maior. Por outro lado, os extratos alcoólicos combinados com álcool 70% não apresentaram formação do halo de inibição, indicando que foram ineficazes contra as bactérias analisadas.

### 3. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Mediante ensaios realizados in-vitro para avaliar a eficiência antibacteriana do óleo essencial e do extrato da hortelã contra microrganismos, foi possível verificar que os extratos alcoólicos não apresentam ação antibacteriana, por outro lado o óleo essencial extraído demonstrou uma notável eficácia como agente antimicrobiano contra as bactérias *Klebsiella pneumoniae carbapenemase*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, (micro-organismos comuns em ambientes hospitalares e do cotidiano). Os resultados obtidos indicam que os óleos essenciais podem ser considerados uma alternativa viável no combate à infecções bacterianas, destacando sua importância nos campos da microbiologia e da saúde. Pesquisas futuras devem explorar mecanismos de ação, aplicações clínicas e métodos de produção em larga escala para combater a resistência antibiótica.

#### 4. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. N.; DARINI, A. L.C.. **Mecanismos de resistência bacteriana aos antibióticos**. Curso Básico de Antimicrobianos. Divisão de MI-FMRP-USP. Disponível em:file:///C:/Users/dudar/Downloads/3.%20Mecanismos%20de%20resist%C3%Aancia%20(1).pdf. Acesso em: 27 jul, 2023.

ASAE. **Escherichia Coli**. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/segurancaalimentar/riscosbiologicos/escherichia>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BRUNETTI, Bruno. **Identificação de Cocos Gram-positivos: testes padrão de triagem utilizados na rotina de Microbiologia**, linkedin 2021. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/identifica%C3%A7%C3%A3o-de-cocos-gram-positivos-bruno-brunetti->. Acesso em: 02 ago. 2023.

BRUSH, M. Larry. **Infecções por enterococcus**, msdmanuals, 2021. Disponível em:<https://www.msdmanuals.com/ptbr/profissional/doen%C3%A7asinfeciosas/cocogram-positivos/infec%C3%A7%C3%B5es-por-enterococos> Acesso em: 29 jul. 2023.

CUNHA, V. O. **BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES: Klebsiella pneumoniae carbapenemase – ENZIMA KPC nas Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS)**. UFMG, Belo Horizonte, 2014.

CGEE. Química verde no Brasil: 2010 – 2030. Brasília, Cap. 7 – **Fitoquímica**, p. 267, 2010.

GARLET, T. M. B. **Produtividade do óleo essencial de espécie de Mentha L. (Lamiaceae) cultivadas em hidroponia com variação de potássio**. 2007. 112 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em **Agronomia**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

HERMANI, L. C.; **Microrganismos**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/sistema->

plantio-direto/fundamentos/beneficios/ao-solo/biologia-do-solo/microrganismos

Acesso em: 29 jul. 2023.

JOLY, A. B. Botânica: **introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1983. P.583-586.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. P. 246-251.

JÚNIOR, H. P. L.; LEMOS, A. L. A. **Hortelã. Disciplina de Medicina de Urgência e Medicina Baseada em Evidências da Universidade Federal de São Paulo — Escola Paulista de Medicina (Unifesp-EPMU)**, São Paulo, 2012.

MATOS, B. M. et al. **Atividade antifúngica do extrato alcoólico de Mentha piperita, sobre Candida albicans e C. tropicalis**. São José dos Campos, SP: UNESP, 2009. V. 38, n. 4, p. 244-48.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 2. Ed. Fortaleza: UFC, p. 346, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monografia da espécie Mentha x piperita L.(HORTELÃ PIMENTA)**. Organização: Ministério da Saúde e Anvisa. Brasília, p. 73. 2015.

MOMENTÉ, V. G; FERREIRA, T. A; BRITO, M. A; LOPES, D. A. P.S; NETO, G. D. S; NACIMENTO, I. R. **Influência do tipo de estaca na propagação vegetativa de Hortelã (Mentha arvensis L.) no Sul do estado do Tocantins**. Agropecuária Científica no Semiárido, v.11, n.03, p.46-51, 2015.

**Óleo essencial da concentração – Hortelã Pimenta**. Terra Flor, 13 jul. 2016. Disponível em: <https://terra-flor.com/blog/oleo-essencial-da-concentracao/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

PATRO, **Hortelã — Mentha sp.** Jardineiro. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/hortela-mentha-sp>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SHAHBAZI, Y. **Chemical composition and in vitro antibacterial activity of Mentha spicata essential oil against common food-borne pathogenic bacteria.** Journal of Pathogens, 916305, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/916305>. Acesso em: 30 jul. 2023.

TOLEDO, Penelope. **Resistência microbiana foi tema de mesa redonda do INCQS.** Portal fiocruz, 2019. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/resistencia-microbiana-foi-tema-de-mesa-redonda-no-incqs#:~:text=Um%20dos%20principais%20problemas%20da, resistirem%20aos%20efeitos%20da%20medica%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 24 jul. 2023.