



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

AValiação da Ação Antimicrobiana *IN VITRO* DO Óleo Essencial de Alho (*Allium sativum*), FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*

EVALUATION OF THE *IN VITRO* ANTIMICROBIAL ACTION OF GARLIC ESSENTIAL OIL (*Allium sativum*), AGAINST STRAINS OF *Staphylococcus aureus*

EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DEL ACEITE ESSENCIAL DE AJO (*Allium sativum*), FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*

Lívia Silva Lopes¹, Rodrigo Sousa de Barros¹, Vanessa do Nascimento Santos¹, Vitor Mateus Figueiredo Pereira¹, Sofia Pereira Freitas²

e4114467

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i11.4467>

PUBLICADO: 11/2023

RESUMO

O alho (*Allium sativum*) é uma especiaria muito comum e rica em benefícios à saúde, isso se deve aos seus diversos compostos bioativos. Nos últimos tempos, percebe-se que estudos acerca da atividade antimicrobiana do alho vem ganhando grande visibilidade, principalmente no que se diz respeito aos óleos essenciais (OEs) e sua eficácia frente a inúmeras espécies de microrganismos (MO). Existem vários métodos que podem ser empregados, sendo um dos principais e mais utilizados a hidrodestilação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* do óleo essencial do alho extraído através de hidrodestilação com extrato multienzimático, por meio de sua imersão em discos de fusão aplicados em ágar e cepas de *S. aureus*. O óleo de *A. sativum* com compostos ativos foi desenvolvido utilizando a enzima ativa advinda do fungo *Rhizopus microsporus* para extração. Não mostraram alteração nem formação de halo, dando o indicativo de que este OE com extrato de *Rhizopus microsporus* não possui atividade antibacteriana para *S. aureus*. Visto isso, faz-se necessário a realização de outros estudos sobre o tema abordado, sob o intuito de ampliar conhecimentos e beneficiar o público-alvo para o combate da resistência bacteriana, com a efetividade comprovada e a devida segurança ao consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium sativum*. Óleo essencial. Antibacteriano.

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum*) is a very common spice and rich in health benefits, this is due to its various bioactive compounds. In recent times, it is clear that studies on the antimicrobial activity of garlic have gained great visibility, especially with regard to essential oils (EOs) and their effectiveness against numerous species of microorganisms (MO). There are several methods that can be used, one of the main and most used being hydrodistillation. The objective of the present work was to evaluate the *in vitro* antimicrobial activity of garlic essential oil extracted through hydrodistillation with a multienzymatic extract, by immersing it in melting discs applied to agar and strains of *S. aureus*. *A. sativum* oil with active compounds was developed, using the active enzyme from the fungus *Rhizopus microsporus* for extraction. They showed no changes or halo formation, indicating that this EO with *Rhizopus microsporus* extract does not have antibacterial activity against *S. aureus*. Given this, it is necessary to carry out other studies on the topic addressed, with the aim of expanding knowledge and benefiting the target audience to combat bacterial resistance, with proven effectiveness and due safety for the consumer.

KEYWORDS: *Allium sativum*. Essential oil. Anti-Bacterial.

RESUMEN

El ajo (*Allium sativum*) es una especia muy común y rica en beneficios para la salud, esto se debe a sus diversos compuestos bioactivos. En los últimos tiempos, está claro que los estudios sobre la actividad antimicrobiana del ajo han ganado gran visibilidad, especialmente en lo que respecta a los aceites esenciales (AE) y su eficacia contra numerosas especies de microorganismos (OM). Existen

¹ Bacharelado em Farmácia pela Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR.

² Docente, orientador pela Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

varios métodos que se pueden utilizar, uno de los principales y más utilizado es la hidrodestilación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana in vitro del aceite esencial de ajo extraído mediante hidrodestilación con un extracto multienzimático, sumergiéndolo en discos de fusión aplicados sobre agar y cepas de S. aureus. Se desarrolló aceite de A. sativum con compuestos activos, utilizando para la extracción la enzima activa del hongo Rhizopus microsporus No mostraron cambios ni formación de halos, lo que indica que este AE con extracto de Rhizopus microsporus no tiene actividad antibacteriana contra S. aureus. Ante esto, es necesario realizar otros estudios sobre el tema abordado, con el objetivo de ampliar el conocimiento y beneficiar al público objetivo para combatir la resistencia bacteriana, con efectividad comprobada y debida seguridad para el consumidor.

PALABRAS CLAVE: *Allium sativum*. Aceite esencial. Antibacteriano.

1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum*) é uma especiaria muito comum e rica em benefícios à saúde, isso se deve aos seus diversos compostos bioativos, como sulfetos orgânicos, saponinas, compostos fenólicos e polissacarídeos, além de ter um amplo espectro de propriedades antibacterianas e antifúngicas (Shang *et al.*, 2019).

Um dos primeiros relatos da atividade antibacteriana do alho foi feito pelo escritor Small *et al.*, (1947) e Stoll e Seebeck (1947), desde então, nos últimos tempos, percebe-se que estudos acerca da atividade antimicrobiana do alho vem ganhando grande visibilidade, principalmente no que se diz respeito aos óleos essenciais (OEs) e sua eficácia frente a inúmeras espécies de microrganismos (MO). Estas pesquisas revelam ainda a variação da atividade antimicrobiana com cada MO e a concentração dos OEs a ser utilizada (Almeida *et al.*, 2020).

O OE do alho pode ainda restringir o crescimento de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Bacillus subtilis*, a sua atividade antibacteriana diante várias outras bactérias patogênicas e resistentes vem sendo testada através de extratos brutos do alho, utilizando vários solventes dentre eles os OEs. (Bhatwalkar *et al.* 2021).

Sendo assim, são utilizados devido a sua atividade antimicrobiana estar associada com compostos como alicina, carvacrol, eugenol e timol, que por possuírem características hidrofóbicas fazem com que a parede celular do MO se rompa e perca a sua funcionalidade (Reis *et al.* 2020).

Portanto, avaliar a ação antimicrobiana do OE do alho é de grande relevância para saúde pública já que existe um constante surgimento de resistência bacteriana reconhecida como ameaça à saúde, fazendo-se necessário o desenvolvimento de agentes antibacterianos eficazes (Bhatwalkar *et al.* 2021).

Para a obtenção dos (OEs) existem vários métodos que podem ser empregados, sendo um dos principais e mais utilizados a hidrodestilação. Neste método a matéria-prima deve permanecer diretamente em contato com a água para que a destilação em temperaturas abaixo de 100°C ocorra. Assim, a perda de temperaturas sensíveis será evitada e subsequentemente, por decantação, o óleo é separado para a extração (Perniconi *et al.* 2022).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

Um fato que se faz interessante é o uso de uma enzima no método de hidrodestilação, evitando reagentes com alto nível de toxicidade para que assim a pureza do OE seja garantida, proporcionando uma maior segurança na aplicação do produto destinado ao uso humano (Perniconi *et al.* 2022).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* do óleo essencial do alho extraído através de hidrodestilação com extrato multienzimático, por meio de sua imersão em discos de fusão aplicados em ágar e cepas de *S. aureus*.

2. MÉTODO

Esse estudo se caracteriza como uma pesquisa experimental, que está relacionada com a manipulação direta de variáveis referentes ao objeto de estudo e possui a finalidade de testar hipóteses que dizem respeito à convicção de quem está pesquisando, com uma abordagem qualitativa na qual exige um estudo amplo do objeto de pesquisa, levando em consideração o contexto em que está inserido e as características da sociedade a qual pertence (Fonseca, 2002).

As amostras obtidas foram adquiridas em um supermercado localizado no sudoeste baiano, totalizando seis bulbos de alho *in natura*. Posteriormente, eles foram desidratados e triturados, iniciando assim as etapas do estudo.

O óleo de *A. sativum* com compostos ativos foi desenvolvido, utilizando a enzima ativa advinda do fungo *Rhizopus microsporus* para extração, sendo então realizada a avaliação do rendimento desse óleo com base na extração advinda por meio aquoso. Esta metodologia foi baseada nos autores Ribeiro *et al.* (2022) e Nunes *et al.* (2021), que utilizaram o mesmo fungo para extração de OE e obtiveram bons resultados.

A enzima foi obtida a partir da reativação do fungo citado acima no meio de cultura Ágar *Sabouraud* e em seguida colocado para crescer junto à casca da palha do café (Ribeiro *et al.* 2021). Depois do crescimento iniciou a extração.

2.1. Obtenção do resíduo agroindustrial e fermentação em estado sólido

De início foi realizado o cultivo do fungo *Rhizopus microsporus* em Ágar *Sabouraud*. Foi selecionada a casca do café, fornecido por indústrias da região, como resíduo lignocelulósico, o qual passou por secagem em estufa à 50°C por 24 horas e posteriormente colocado 10g em cada Erlenmeyer de 250ml. Depois da esterilização em autoclave por 20 minutos a 121°C, utilizou-se três discos miceliais de 1,5cm dos fungos em cada Erlenmeyer, acrescentado 15ml de água estéril. Foram incubados em câmara de germinação com ambiente controlado à temperatura de 37 °C por 5 dias (Ribeiro *et al.* 2022).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

2.2. Obtenção do extrato enzimático

Posterior ao processo fermentativo foram adicionados 50 ml do tampão de acetato de sódio (0,1M) com pH 5 ao substrato fermentado, obtendo assim os extratos multienzimáticos. Através do método de peneiração, a mistura foi separada a seguir da agitação e filtração sendo a fase líquida armazenada em recipiente fechado sob refrigeração (Ribeiro *et al.* 2022).

2.3. Hidrodestilação – Extração do óleo

Partindo da primeira fase do estudo, para a extração foram utilizados balões de 1L e 500ml, ambos adicionados respectivamente 100g e 50g de *A. sativum* desidratado, medindo assim seus rendimentos de extração para realização da análise por comparações entre as extrações por meio enzimático (Ribeiro *et al.* 2022).

Foi utilizado o sistema Clevenger apenas com água através de um pré-tratamento *Rhizopus microsporus* com 50ml do extrato enzimático, sendo colocados em banho termostático a 50°C e avaliados durante 60 minutos. Quando em ebulição, os compostos voláteis foram arrastados junto com o óleo e condensados, onde se formou uma mistura heterogênea, com duas fases, devido à diferença de polaridade e da densidade entre a água e o óleo. Essa diferença de polaridade viabiliza a obtenção do OE, descartando em seguida a água condensada durante o processo de extração (Ribeiro *et al.* 2022).

2.4. Avaliação do Óleo essencial e Antibiograma

2.4.1 Controle de qualidade físico-químico

Foram averiguados características organolépticas, como o cheiro. O pH foi medido com uma tira indicadora, onde emergiu o mesmo dentro do OE durante cerca de 5 segundos. Uma gota do óleo também foi colocado sob 50ml de etanol para testar sua miscibilidade (Simões *et al.* 2004).

2.4.2 Controle de qualidade microbiológico

Sendo de extrema importância a avaliação do óleo extraído, houve assim a pipetagem de 500ul do óleo de *A. sativum*, o qual foi adicionado em placas contendo o meio de cultura BHI (*Brain Heart Infusion*), semeado por meio da técnica de esgotamento por estrias, para avaliação do crescimento bacteriano. Com a realização deste procedimento, passado o período de incubação em estufa a 38,5°C por 24 horas (Simões *et al.* 2004).

2.4.3 Antibiograma

A análise microbiológica foi realizada através do antibiograma, onde se preparou as placas com o meio de cultura Ágar *Mueller Hinton*, todas em triplicata e semeou o microrganismo previamente identificado e isolado utilizando a técnica de esgotamento de estrias (Ulsenheimer *et al.* 2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

A linhagem dessa bactéria utilizada no estudo foi uma Gram-positiva: *S. aureus* ATCC 33591 (MRSA), catalogada e fornecida pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, localizada em Vitória da Conquista – BA. Prosseguido, os discos de infusão foram preparados com papel filtro onde cortou 6 mm do mesmo com auxílio de um perfurador de papel, seguindo assim para esterilização em autoclave com o uso de um béquer coberto por papel madeira, fixado com fita para autoclave, durante 20 minutos a uma temperatura de 121 °C, logo após foram resfriados à temperatura ambiente (Ulsenheimer *et al.* 2020).

Na sequência do processo de esterilização dos discos, houve a impregnação do OE de *A. sativum* por 15 minutos nos mesmos, sendo então removidos neste tempo para que não ocorresse extravasamento do óleo nos discos. No decorrer, os discos foram posicionados nas placas contendo Ágar nutriente e o microrganismo (*S. aureus*), dispoendo de 4 discos por placa (realizado em triplicata), realizando assim o antibiograma e mantendo em estufa por 24h para avaliação da formação ou não do halo (Kirby; Bauer, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação do rendimento do óleo com *Rhizopus microsporus*

Com o extrato *Rhizopus microsporus* foi possível obter nove extrações do OE, através do método de hidrodestilação. O método de hidrodestilação com o uso do aparelho clevenger se mostrou satisfatório visto que segundo Perniconi *et al.* (2022), neste método a matéria-prima permanece diretamente em contato com a água para que a destilação em temperaturas abaixo de 100°C ocorra, e assim, a perda de temperaturas sensíveis é evitada e subseqüentemente, por decantação, o óleo é separado para a extração.

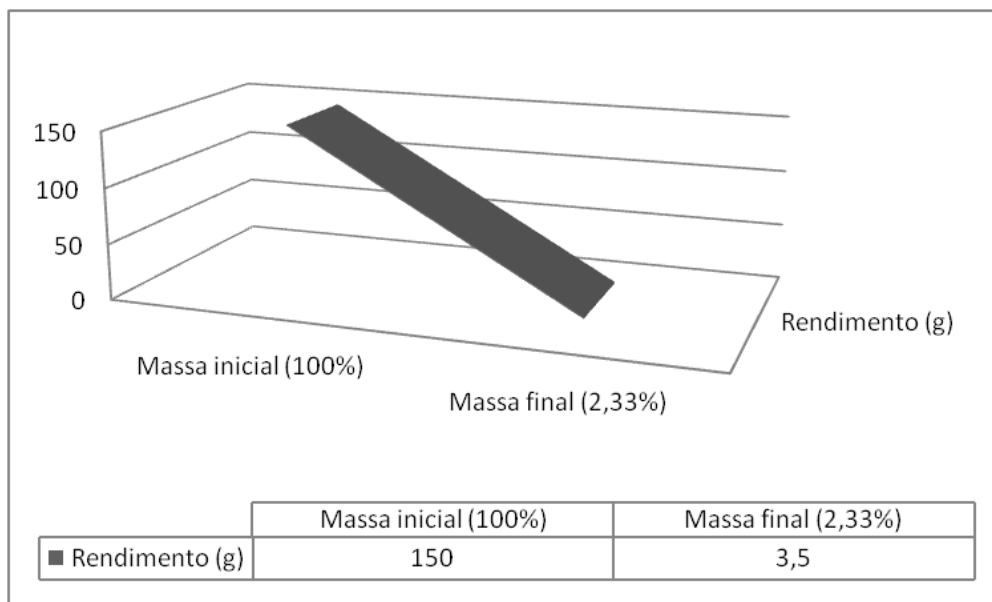
Partindo da massa que foi pesada do alho com o total de 150g e juntando o rendimento de cada extração, o rendimento do OE foi calculado, onde obteve 2,33% do extrato final como visto na figura 1. Somente foram encontrados dados na literatura entre os anos de 1995 e 2011 acerca do rendimento das extrações dos OEs, o que mostra que a mais de 10 anos não é de interesse maior dos pesquisadores acompanhar tais resultados. O presente estudo se mostrou superior com extração de 2,33% em relação ao estudo de Mallet (2011), que obteve 0,34% de rendimento. Ambos os estudos utilizaram o método de Clevenger para a extração, todavia há um diferencial no de Mallet que utilizou alho laminado o que pode justificar a diferença nos resultados. Neste mesmo estudo, fizeram um comparativo com Shaath e Flores (1995) que avaliaram o rendimento de OE de alho em três épocas do ano, evidenciando variações de 0,09% a 0,11%.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

Figura 1: Gráfico demonstrativo do rendimento do óleo essencial de alho



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Alguns estudos utilizando outros frutos para extração trazem que a enzima do fungo *Rhizopus microsporus* se mostra satisfatória para extrações de OEs, como é o caso do estudo de Nunes *et al.* (2021), visto que ela apresenta uma composição rica em compostos lignocelulósicos. Defendem ainda que frente a uma escala industrial o custo-benefício de sua extração é eficaz, o que ajuda a ser uma alternativa para aqueles que buscam não utilizar solventes orgânicos que podem danificar o meio ambiente. Também é ressaltado que as características obtidas das enzimas são eficazes durante o processo de hidrólise das paredes celulares que vão prender o óleo na oleaginosa, sendo assim fica claro que se trata de um processo ambientalmente apropriado.

3.2. Avaliação do Óleo essencial e Antibiograma

3.2.1. Controle de qualidade físico-químico

Através do extrato de *Rhizopus microsporus*, foram realizados testes para avaliação desse OE, sendo o foco principal o crescimento microbiano. O período de avaliação para uma maior precisão nos resultados se deu em cerca de 15 dias. Foram analisadas as características físicas do OE como: a degradação do óleo, alteração da cor, perda da massa, mantendo-se intacto durante o período de avaliação, e as características organolépticas onde o cheiro característico do alho demorou cerca de 12 minutos para se concluir por inteiro, obtendo um odor leve.

Seguindo com os testes químicos, mostrou que o óleo se encontra ácido, com o pH em torno de 6. Durante o teste físico-químico de miscibilidade em etanol o óleo não se misturou, ficando submerso, demonstrando assim a densidade superior ao do etanol.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

Durante os 15 dias aplicado na placa contendo meio BHI (em triplicata), não foi observado crescimento microbiano, mostrando resultado satisfatório para o controle de qualidade.

Estes são achados importantes a serem pontuados pelos pesquisadores em questão, não obtendo comparativos equivalentes para os dados específicos do presente estudo na literatura. Contudo, um parâmetro em comum é analisado em outras pesquisas, ainda que não seja o OE de alho, Pala *et al.* (2010) também faz a análise das características organolépticas de OEs de alecrim e lavanda, onde relatam o odor característico padrão deles em menor intensidade, condizente com o presente estudo que também tem o odor característico do alho reduzido. Informam ainda, que a falta da qualidade de um OE pode trazer consequências negativas para a saúde do consumidor e que, por conseguinte deve reservar uma atenção especial nessa questão.

Outro achado mais recente para os testes organolépticos foi o estudo de Ferreira *et al.* (2022), onde analisou o OE de *Mentha piperita* que também tinha como objetivo além de analisar o controle de qualidade, avaliar a atividade microbiana em um microrganismo, sendo este o *E.coli*. Os parâmetros analisados por eles foram cor, estado físico e odor que também relatam ser característico estando dentro da normalidade de acordo com a farmacopeia brasileira.

3.2.2. Controle de qualidade microbiológico

Para a avaliação do antibiograma, após as 24h, as placas foram retiradas da estufa. Todas as 3 placas não mostraram alteração nem formação de halo como registrado nas figuras 2,3 e 4, dando o indicativo de que este OE com extrato de *Rhizopus microsporus* não possui atividade antibacteriana para *S. aureus*.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

Figura 2: Antibiograma placa A



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Figura 3: Antibiograma placa B



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Figura 4: Antibiograma placa C



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Em um estudo realizado por Abubakar (2009), dos diferentes métodos de extração do alho, o que demonstra mais capacidade antimicrobiana para cepas de *S. aureus* é o extrato



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

aquoso. Em contrapartida, Alves *et al.* (2021) faz um comparativo do alho *in natura* e o extrato aquoso, ainda que estes não sejam um OE mostra que o extrato aquoso não apresentou nenhum tipo de atividade antimicrobiana frente ao microrganismo *S. aureus*.

Segundo Caldas *et al.* (2019), o potencial antimicrobiano do OE pode ter relação com a presença de taninos que é uma ótima substância antimicrobiana devido a capacidade que tem de precipitar proteínas, estando presente no mesmo. Conforme ocorreu a diminuição da concentração dessa substância, pela quantidade do extrato, a atividade antimicrobiana também foi reduzida, como observados nas figuras 2, 3 e 4 que não houve inibição do crescimento microbiano.

No que diz respeito às características particulares dos OEs em algumas pesquisas a respeito de sua composição, como é o caso de Nascimento (2007), defendem que mesmo variações genéticas intraespecíficas da espécie vegetal podem alterar o teor do princípio ativo presente no óleo. Entretanto, vários outros fatores incluindo clima, solo, época, forma de plantio de cada agricultor, condições ambientais, proveniência do material da planta sendo fresco ou seco, técnica de extração utilizada, fonte botânica, tratamentos culturais e colheita podem afetar a composição química dos óleos, podendo provocar alterações em sua atividade antimicrobiana.

Portanto, o fato dos extratos multienzimáticos contribuírem na ação antimicrobiana dos OE ainda precisa ser mais estudado, principalmente no que se refere ao extrato utilizando o *Rhizopus microsporus*, já que este não apresentou atividade no presente estudo e não existe até o momento comparativo equivalentes na literatura.

4. CONSIDERAÇÕES

Diante do presente estudo, foi possível concluir que a técnica abordada pela extração enzimática como solvente se faz eficaz no seu resultado final, podendo obter quantidades significativas na extração de óleos essenciais, como já analisados em outros estudos. Também é importante ressaltar a importância do controle de qualidade e como os parâmetros organolépticos são mais popularmente analisados entre os pesquisadores.

É nítido que pesquisas ainda devem ser realizadas para os óleos essenciais extraídos por esses extratos enzimáticos, e o fato de que a enzima ativa advinda do fungo *Rhizopus microsporus* não ajude o óleo na ação antibacteriana precisa ser mais aprofundada, principalmente porque ele somente foi testado em cepas de *Staphylococcus aureus*.

Vários parâmetros podem ser analisados como o método de extração utilizado neste estudo não ser de melhor escolha ou não favorecer a enzima, fazendo com que o óleo essencial perca sua função, ou pode estar relacionado com o cultivo, o solo, a colheita, entre outros fatores que podem ter desfavorecido o alho comprometendo o objetivo final do óleo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

Visto isso, faz-se necessária a realização de outros estudos sobre o tema abordado, sob o intuito de ampliar conhecimentos e beneficiar o público-alvo para o combate da resistência bacteriana, com a efetividade comprovada e a devida segurança ao consumidor.

REFERÊNCIAS

ABUBAKAR, E. M. M. Efficacy of crude extracts of garlic (*Allium sativum* Linn.) against nosocomial *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 3, n. 4, p. 179-185, 2009. Disponível em: https://academicjournals.org/article/article1380374626_EL-mahmood.pdf. Acesso em: out. 2023.

ALMEIDA, J. C.; ALMEIDA, P. P.; GHERARDI, S. R. M. Potencial antimicrobiano de óleos essenciais: Uma revisão de literatura de 2005 a 2018. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v. 17, n. 01, p.8623-8633, jan./fev. 2020. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/artigos/artigo-506-potencial-antimicrobiano-de-oleos-essenciais-uma-revisao-de-literatura-de-2005-a-2018/>. Acesso em: out.2023.

ALVES, R.; ANDRADE, B. R. D de.; SILVA, A. da C.; SILVA, M. L. R. B. da. Atividade antimicrobiana do alho (*Allium sativum*, Liliaceae) in natura e extrato aquoso contra *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, p. e10610716206, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16206>. Acesso em: out. 2023.

BHATWALKAR, S. B.; MONDAL, R.; KRISHNA, S. B. N.; ADAM, J. K.; GOVENDER, P.; ANUPAM, R. Antibacterial Properties of Organosulfur Compounds of Garlic (*Allium sativum*). **Front Microbiol.**, v. 27, n. 12, p. 613077, jul. 2021. doi: 10.3389/fmicb.2021.613077.

CALDAS, F. F.; FILHO, J. P. S.; RODRIGUES, C. A. R.; SILVA, D. P. Atividade antimicrobiana do alho (*Allium sativum* L.) frente a bactéria causadora de infecção do trato urinário. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v. 7 n. 1, p. 217-224, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v7n1.caldas>. Acesso em: out. 2023.

FERREIRA, D. L.; SALOMÃO, J. R.; SANTOS, T. G.; OLIVEIRA, A. C. S.; ROCHA, J. L. C. Controle de qualidade e avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* de amostras comerciais do óleo essencial de *Mentha piperita* L. sobre *E.coli*. **Revista RG News.**, v. 8, n. 2, 2022.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

KIRBY J. C.; BAUER, A. W. Manual para antibiograma, difusão em disco. **Laborclin**, v. 5, p. 19-24, 2011.

MALLET, A. C. T. **Utilização de óleos essenciais de condimentos na conservação de queijos tipo Quark**. 2011. 131f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2011.

NASCIMENTO, P. F. C.; NASCIMENTO, A. C.; RODRIGUES, C. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, P. O.; BARBOSA JR., A. M.; TRINDADE, R. C. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 108-113. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000100020>. Acesso em: out. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*Allium sativum*),
FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*
Livia Silva Lopes, Rodrigo Sousa de Barros, Vanessa do Nascimento Santos,
Vitor Mateus Figueiredo Pereira, Sofia Pereira Freitas

NUNES, A. C.; SOUZA, A. L. C.; SANTOS, T. A.; SILVA, T. P. Extração de óleos essenciais do Caryocar Coriaceum (pequi) por vias enzimáticas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 10, n. 16, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.33448%2Frsd-v10i16.23496?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: out. 2023.

PALA, A. C. T.; SALIN, C. T.; CORTEZ, L. E. R. Controle de qualidade de óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinum officinalis*) e lavanda (*Lavanda augustifolia*) comercializados em farmácias de dispensação. **Anais eletrônico** [...] V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica. CESUMAR - Centro Universitário de Maringá - Paraná. 26 a 29 de outubro de 2010.

PERNICONI, I. V.; BASTOS, G.; LINHATI, L. R.; SOUZA, M. O. **Análise comparativa de extração do óleo essencial de *Ora-pro-nóbis* (*Pereskia aculeata*) por hidrodestilação e arraste a vapor**. 2022. Tese (Graduação em Engenharia Química) - Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2022.

REIS, J. B.; FIGUEIREDO, L. A.; CASTORANI, G. M.; VEIGA, S. M. O. M. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais contra patógenos alimentares/ Avaliação da atividade antimicrobiana de óleos essenciais contra patógenos alimentares. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 342–363, jan./fev. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/6223/5524>. Acesso em: out. 2023.

RIBEIRO, M. C. M. C.; OLIVEIRA, V. C.; VIRGENS, A. P.; PEREIRA, A. Desenvolvimento de cosmético natural com óleos essenciais de capim-santo e pimenta-rosa com extração por processo enzimático. Brasil: **Research, Society and Development**, v. 11, 2022.

SHAATH, N. A.; FLORES, F. B. The essential oil of *allium sativum* L., *liliaceae* (garlic). **Developments in Food Science**, Thessaloniki, v. 37, n. 1, p.2025-2037, jan. 1995.

SHANG, A.; CAO, Y.; XU, Y.; GAN, Y.; TANG, Y.; CORKE, H.; MAVUMENGWANA, V.; LI, B. Bioactive Compounds and Biological Functions of Garlic (*Allium sativum* L.). **Foods**, v. 8, pii: E246, 2019.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos Voláteis. In: Simões, C.M.O. et al.(Org.) Farmacognosia, da planta ao medicamento. 5. ed. Florianópolis/Porto Alegre: Editora da UFSC/Editora da UFRGS, 2004.

SMALL, L. D.; BAILEY, J. H.; CAVALLITO, C. J. Alkyl thioisulfinates. **Journal of the American Chemical Society**, v.69, n.7, p. 1710–1713, 1947. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ja01199a040> . Acesso em: out. 2023.

STOLL, A.; SEEBECK, E. Über alliin, die genuine muttersubstanz des Knoblauchöls. **Experientia**, v. 3, p. 114, 1947. 10.1007/bf02137698

ULSENHEIMER, B. C.; ROSA, S. K. D.; COLET, C. F.; VIERO, L. M.; MARTINS, L. R. V. Determinação do Potencial Antimicrobiano de Óleos Essenciais de Lavanda (*Lavandula Dentata* L.) e Manjeriço (*Ocimum Basilicum* L.) Sobre Cepas de *Pseudomonas Aeruginosa* Isolada de Leite Mastítico Bovino. **Editora Unijuí - Revista Contexto & Saúde**, v. 20, n. 40, jul./dez. 2020.