

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA- ICET
BACHARELADO EM FARMÁCIA**

MARIA GABRIELLA LISBOA DE MATOS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO
DO ÓLEO ESSENCIAL DE *MANSOA ALLIACEA* NA GERMINAÇÃO E
CRESCIMENTO INICIAL DE ALFACE E TOMATE.**

ITACOATIARA-AM

2023

MARIA GABRIELLA LISBOA DE MATOS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO
DO ÓLEO ESSENCIAL DE *MANSOA ALLIACEA* NA GERMINAÇÃO E
CRESCIMENTO INICIAL DE ALFACE E TOMATE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Farmácia da
Universidade Federal do Amazonas (UFAM),
como requisito para obtenção do título de
Bacharela em Farmácia.

Orientadora: Prof(a). Dr^a Renata Takeara Hattori

ITACOATIARA-AM

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M433c Matos, Maria Gabriella Lisboa de
Caracterização química e avaliação do efeito alelopático do óleo essencial de *Mansoa alliacea* na germinação e crescimento inicial de alface e tomate. / Maria Gabriella Lisboa de Matos . 2023
31f f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Renata Takeara Hattori
TCC de Graduação (Farmácia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Óleos essenciais. 2. Bignoniaceae. 3. *Mansoa alliacea* (Cipó-alho). 4. Atividades biológicas. 5. Ensaio alelopático. I. Hattori, Renata Takeara. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

MARIA GABRIELLA LISBOA DE MATOS

**TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DO ÓLEO
ESSENCIAL DE MANSOA ALLIACEA NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE
ALFACE E TOMATE.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Farmácia da
Universidade Federal do Amazonas
(UFAM) como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharela em
Farmácia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 27/10/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Renata Takeara Hattori - UFAM
Orientadora

Prof. Dr.^a Giana Thais Kauffman - UFAM
Avaliador

Prof. Dr.^a Simone Ramos de Castro - IFAM
Avaliador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus; sem Ele eu não teria a capacidade para desenvolvê-lo, e a minha orientadora Dr^a Renata Takeara Hattori, sem a qual não teria concluído este projeto.

Epígrafe

“Os sonhos não determinam o lugar onde vocês vão chegar, mas produzem a força necessária para tirá-los do lugar em que vocês estão” August Cury.

RESUMO

Os óleos essenciais (OEs) estão presentes em aproximadamente 5% de todas as plantas do planeta. Apresentam em sua composição química, os monoterpenos, sesquiterpenos, fenilpropanóides, ésteres e outras substâncias químicas de baixo peso molecular. As substâncias que compõem estes óleos estão relacionadas às características particulares de cada óleo e sua aplicação. A família Bignoniaceae é representada por cerca de 100 gêneros e 840 espécies e encontra-se distribuída principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa nas florestas tropicais do Brasil. *Mansoa alliacea* é um dos membros mais importantes da família graças as suas significativas atividades biológicas. Pode-se afirmar que não foram encontrados resultados de ensaios alelopáticos utilizando óleo essencial de *M.alliacea*. Dessa maneira, pressupõe-se a importância do estudo do potencial alelopático frente a sementes padrões como a alface e tomate, como uma enorme contribuição para os estudos dos produtos naturais. Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de avaliar o rendimento, perfil químico e a atividade alelopática do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea*. Para tanto, as folhas de *Mansoa alliacea* foram coletadas na região de Itacoatiara e o óleo essencial foi por hidrodestilação do material fresco em aparelho de Clevenger. Em seguida, foi realizada a identificação dos componentes químicos do óleo essencial por meio da análise de CG-EM, que apresentou 17 constituintes, tendo como compostos majoritários o Dialil Trissulfeto (50,3%) e o Dialil dissulfeto (39,9%). O ensaio do efeito alelopático do OE de *Mansoa alliacea* foi realizado frente à germinação e crescimento inicial de alface (*Lactuca sativa*) e tomate (*Solanum lycopersicum*); Os tratamentos com óleo essencial reduziram o vigor das sementes de *Lactuca sativa* nas concentrações de 1% e 0,1% apresentando melhor atividade alelopática. E para o tomate a atividade inibitória foi nas concentrações de 0,01% e 0,001%. Portanto, os resultados dos testes alelopáticos são promissores; porém podem ser feitos testes em comparação com sementes com potencial herbicida, utilizando o óleo essencial de *M.alliacea*, com o intuito de estudar sementes de interesse agrônômico e econômico.

Palavras-chave: Óleos essenciais; Bignoniaceae; *Mansoa alliacea*; Atividades biológicas; Ensaio alelopático.

ABSTRACT

Essential oils (EOs) are present in approximately 5% of all plants on the planet. We present in its chemical composition monoterpenes, sesquiterpenes, phenylpropanoids, esters and other low molecular weight chemical substances. The substances that make up these oils are related to the particular characteristics of each oil and its application. The Bignoniaceae family is represented by around 100 genera and 840 species and is distributed mainly in tropical and subtropical regions of the planet, being especially diverse in the tropical forests of Brazil. *Mansoa alliacea* is one of the most important members of the family thanks to its significant biological activities. It can be stated that no results were found from allelopathic tests using *M.alliacea* essential oil. In this way, the importance of studying the allelopathic potential of standard seeds such as lettuce and tomato is assumed, as a huge contribution to the studies of natural products. Therefore, this work aims to evaluate the yield, chemical profile and allelopathic activity of the essential oil from *Mansoa alliacea* leaves. To this end, *Mansoa alliacea* leaves were collected in the Itacoatiara region and the essential oil was obtained by hydrodistillation of the fresh material in a Clevenger apparatus. Next, the chemical components of the essential oil were identified through GC-MS analysis, which showed 17 constituents, with the main compounds being Diallyl Trisulfide (50.3%) and Diallyl Disulfide (39.9%). The allelopathic effect test of *Mansoa alliacea* EO was carried out against the germination and initial growth of lettuce (*Lactuca sativa*) and tomato (*Solanum lycopersicum*); Treatments with essential oil reduced the vigor of *Lactuca sativa* seeds at concentrations of 1% and 0.1%, showing better allelopathic activity. And for tomatoes, the inhibitory activity was at concentrations of 0.01% and 0.001%. Therefore, the results of allelopathic tests are promising; however, tests can be carried out in comparison with seeds with herbicidal potential, using *M.alliacea* essential oil, with the aim of studying seeds of agronomic and economic interest.

Keywords: Essential Oils; Bignoniaceae; *Mansoa alliacea*; Biological activities; Allelopathic assay.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Mansoa Alliacea</i> em Local de Coleta.....	17
Figura 2– Sistema de Hidrodestilação utilizado.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estudos que relatam os efeitos dos óleos essenciais de diferentes plantas em relação ao crescimento e germinação de outras plantas.....	12
Tabela 2 - composição química do óleo essencial de <i>M. Alliacea</i>	21
Tabela 3- Tratamentos da <i>M.alliacea</i> frente à <i>Lactuca sativa</i> (alface repolhuda).....	25
Tabela 4 – Tratamentos da <i>M.alliacea</i> frente à <i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate San Marzano).....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2.	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Produtos Naturais.....	13
2.2	Família Bignoniaceae.....	14
2.3	Gênero <i>Mansoa</i>	14
2.4	Espécie <i>Mansoa alliacea</i>	15
2.5	Alelopatia.....	15
3	OBJETIVOS	16
3.1	Objetivo Geral.....	16
3.2	Objetivos Específicos.....	16
4	METODOLOGIA	16
4.1	Coleta do vegetal.....	16
4.2	Extração do óleo essencial.....	17
4.3	Identificação dos componentes químicos do óleo essencial.....	18
4.4	Efeito alelopático do óleo essencial de <i>Mansoa alliacea</i> na germinação e crescimento inicial de alface e tomate.....	18
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1	Rendimento do óleo essencial.....	20
5.2	Composição Química do óleo essencial.....	21
5.3	Atividade alelopática do óleo de <i>Mansoa alliacea</i>	23
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1.0 INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais (OEs) estão presentes em aproximadamente 5% de todas as plantas do planeta (Sharma et al., 2021). Sua importância se deve a utilização em diversos setores industriais, como por exemplo, nas perfumarias, setores alimentício e farmacêutico (Kynes & Cipolla, 2021).

OEs apresentam em sua composição química, diferentes compostos: os monoterpenos, sesquiterpenos, fenilpropanóides, ésteres e outras substâncias químicas de baixo peso molecular (Gobbo-Neto e Lopes, 2007; Vizzotto; Krolow; Weber, 2010). Devido essas características, geralmente, são utilizadas *in natura* como misturas, uma vez que suas propriedades organolépticas estão relacionadas a diferentes substâncias que os compõem, são responsáveis pelas propriedades específicas de cada óleo e na sua aplicação (Luna, 2019).

Dentre as famílias vegetais com espécies ricas em óleos essenciais, destaca-se a Bignoniaceae, uma família botânica Pantropical, com poucos representantes nas regiões temperadas. Representada por cerca de 100 gêneros e 840 espécies, distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa nas florestas tropicais do Brasil (Judd et al., 2002; Lorenzi, 2002; Fischer et al., 2004). Além do mais, representantes dessa família apresentam diversos componentes químicos, tais como os flavonoides, terpenoides e quinonas. O gênero *Mansoa* está entre os membros mais importantes da família, devido as suas consideráveis atividades biológicas (Zoghbi; Oliveira; Guilhon, 2009).

Alguns estudos de óleos essenciais distintos descrevem a atividade alelopática, estes foram demonstrados na Tabela 1; eles relatam os efeitos dos óleos essenciais de diferentes plantas em relação ao crescimento e germinação de outras plantas. Essas descobertas são significativas no campo da agricultura e da ecologia, pois podem fornecer insights sobre o uso potencial desses óleos essenciais para o controle de ervas daninhas ou para influenciar o crescimento de culturas desejadas.

Tabela 1 – Estudos que relatam os efeitos dos óleos essenciais de diferentes plantas em relação ao crescimento e germinação de outras plantas.

Óleo essencial	Planta afetada	Efeitos	Autor(es)
Tagetes minuta e Schinus areira	Zea mays	Forte inibição do crescimento da raiz.	Scrivanti et al., 2003
Schinus lentiscifolius	Cebola e alface	Redução do percentual de germinação, velocidade de germinação acumulada e comprimento da raiz e partes aéreas	Pawlowski et al., 2013
Dracocephalum Kotschy	Amaranthus retroflexus e Chenopodium album	Inibição da germinação e crescimento de plântulas.	Jalaei et al., 2015
Cullen plicata	Bidens pilosa e Urospermum picroides	Inibição da germinação e crescimento de plântulas.	Abd EL-Gawad, 2016
Bassia muricata	Chenopodium murale	Redução da germinação e desenvolvimento de mudas.	Abd EL-Gawad, 2020

Fonte: Elaboração própria.

Com relação a *Mansoa alliacea* Zoghbi *et al.* (2009) descreve a composição química dos seus extratos orgânicos. Ela é composta basicamente por alcanos, alcanóis, triterpenóides, flavonóides, derivados do lapachol e o derivado sulfurado aliína. Muitas atividades biológicas importantes são atribuídas aos compostos de enxofre e que não contenham enxofre, encontrados em *Mansoa alliacea* e no alho.

Os compostos encontrados em *Mansoa alliacea* e em algumas espécies de *Allium* têm propriedades biológicas que explicam, pelo menos em parte, os usos do “cipó-de-alho” na medicina popular. Essas atividades incluem atividade anti-inflamatória, antimicrobiana e diurética.

Diante da análise bibliográfica realizada acerca da *Mansoa alliacea* pode-se afirmar que, não foram encontrados resultados de ensaios alelopáticos utilizando o óleo essencial de *M. alliacea* frente a sementes padrões. Dessa maneira, pesquisar a atividade alelopática frente a alface e tomate, é visto como uma enorme contribuição para os estudos de produtos naturais, para o

meio ambiente e perspectivas futuras para utilização destes na área agrônômica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produtos Naturais

O uso de produtos de origem natural com o objetivo de promover a cura ou tratamento de doenças é definido como sendo uma prática existente desde os primórdios dos seres humanos no planeta Terra. A utilização contínua de plantas medicinais no decorrer do tempo é revelada por documentos, monumentos, desenhos arqueológicos pré-históricos (Petrovska.,2012).

As plantas medicinais responsáveis por produzirem diversos metabólitos de interesse clínico, constituem uma parte da biodiversidade que é utilizada pela população. O conhecimento sobre técnicas utilizadas para obtenção de chás e banhos, assim como seus amplos usos, vem sendo transmitido principalmente por meio do senso comum e da troca de saberes pelas gerações de forma empírica (Firmo et al., 2011).

No estudo dos produtos naturais destacam-se os extratos vegetais e os óleos essenciais, onde esses últimos, de acordo com a ISO (International Standard Organization), são produtos obtidos de partes de plantas por meio da técnica de arraste à vapor e pela prensagem dos pericarpos de frutos cítricos. Por uma mistura de substâncias voláteis de estrutura complexa, lipofílicas que apresentam características específicas como: odor, cor, aspecto tátil e líquido à temperatura ambiente. E estes compostos ainda podem ser chamados de óleos etéreos ou essências (Simões; Spitzer, 2007).

Outra classe de produtos naturais são os extratos vegetais, caracterizados como produtos provenientes de matéria vegetal, que podem ser obtidos por meio da técnica de esgotamento a quente ou frio utilizando determinados solventes e que podem apresentar-se sob as formas líquidas ou secas (Anvisa., 2007). As principais formas de obtenção de extratos vegetais são: percolação, maceração, decocção, em aparelho de Soxhlet e a destilação por arraste (Braz-Filho, 1994).

Nos extratos vegetais é possível identificar várias substâncias advindas dos metabolismos primário e secundário das plantas que possuem atividades terapêuticas capazes de auxiliar no tratamento de diversas doenças.

A maior parte dos óleos essenciais é quimicamente constituída por derivados de fenilpropanoides ou de terpenóides, sendo que esses últimos se fazem mais presentes (Simões; Spitzer, 2007). Os (OEs) apresentam várias atividades biológicas, fato este que justifica a sua extração em massa e comercialização pelas indústrias farmacêuticas, dentre estas atividades destacam-se: antifúngica (Natu & Tatke, 2019; Tariq *et al.*, 2019), antibacteriana, antiviral (Tariq *et al.*, 2019) e inseticida (Souza *et al.*, 2019; Chellappandian *et al.*, 2018; Pavela & Benelli, 2016).

2.2 Família Bignoniaceae

Dentre as famílias botânicas amplamente estudadas acerca dos potenciais bioativos, destaca-se a família Bignoniaceae, representada por cerca de 80 gêneros e 860 espécies, de predominância neotropical (Lohmann & Ulloa 2016). Filogeneticamente essa família botânica é dividida em oito tribos: Bignonieae, Catalpeae, Coleeae, Crescentieae, Jacarandaeae, Oroxyleae, Tecomeae e Tourrettieae, das quais Bignonieae e Crescentieae representam mais de 80% das espécies (Olmstead *et al.* 2009).

A morfologia das plantas representantes dessa família pode ser variada pelo fato de geralmente apresentarem folhas opostas e compostas, corola gamopétala e zigomorfa, estames didínamos e com disco nectarífero bastante desenvolvido (Fischer *et al.* 2004). O hábito das plantas também é variado, com o predomínio de lianas, seguido de árvores, arbustos, trepadeiras e, raramente, ervas (Olmstead *et al.* 2009) No Brasil são encontradas aproximadamente 33 gêneros e 417 espécies, sendo 203 endêmicas (Flora do Brasil.,2020).

2.3 Gênero *Mansoa*

O gênero *Mansoa* encontra-se inserido filogeneticamente na família Bignoniaceae. As plantas pertencentes a este gênero botânico são conhecidas como cipó alho. O gênero *Mansoa* ocorre em florestas secas e úmidas do Brasil, Argentina do México (Lhomann, 2009). Estudos afirmam que espécies

apresentam em sua composição química, compostos específicos como: polissulfetos de alila responsáveis por cor, aroma e sabor. Na literatura são descritos seu uso no tratamento de verminoses e dores reumáticas (Hasrat *et al.*, 1997), como infuso no tratamento da pneumonia (Desmarchelier *et al.*, 1997), tratamento da malária e inseticida (Pérez.,2002: Arana.,2005), febre e cefaleia (Correa., 1931).

2.4 Espécie *Mansoa alliacea*

A espécie *Mansoa alliacea*, é conhecida como cipó d'alho devido ao seu aroma característico de similaridade com o alho, ocorre principalmente em ambiente de solo sólido, afastado de locais com baixa disponibilidade hídrica (Navarrete.,2011).

Estudo realizado por Thetburanatham (1987) comprovou que esta espécie ocorre em áreas tropicais com índice pluviométrico de 0,1- 0,2 mm e precipitações de 1800-3500 mm/ano, em temperaturas entre 20 e 30 °C.

Vale destacar ainda, que extratos e OE de *M. alliacea* apresentam alto potencial de atividades biológicas, como por exemplo, atividade antiviral contra fitovírus *Papaya fingspot* (Khurana e Bhargava, 1970); efeito anti-inflamatório em inibir a capacidade da biossíntese de prostaglandina *in vitro* (Dunstan *et al.*, 1997); ação antioxidante (Desmarchelier *et al.*, 1997); atividade antifúngica inibindo completamente o crescimento de micélios dos fungos *Drechslera oryzae* (Zoghbi; Oliveira; Guilhon, 2009) e ação contra *Plasmodium falciparum*, causador da malária (Venkataraman & Srilakshmi, 2018).

2.5 Alelopatia

Os primeiros relatos acerca do termo alelopatia na literatura foram descritos em 1937 pelo fisiologista Hans Molisch a fim de apresentar os efeitos inibitórios ou estimulatórios de uma planta sobre outra, através da liberação de aleloquímicos (WILLIS., 2007).

Em 1984, Rice reformulou o conceito de alelopatia, consistindo nos efeitos que uma planta pode apresentar sobre a outra em decorrência da liberação de compostos químicos do metabolismo secundário das plantas para o ambiente.

Atualmente, o conceito mais completo para referir-se a alelopatia como sendo a interação direta ou indireta, através da qual aleloquímicos liberados por um organismo tende a influir sobre os processos fisiológicos dos organismos vizinhos (Graeber *et al.*, 2017).

A alelopatia tem crescido de maneira significativa nos últimos anos devido aos compostos aleloquímicos de efeitos positivos terem um grande potencial quando aplicados como herbicidas, inseticidas e nematicidas naturais, além da sua importância ecológica, no processo de colonização das plantas aos diferentes ambientes (WILLIS, 2007).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- ❖ Avaliar o rendimento, perfil químico e a atividade alelopática do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea*.

3.2 Objetivos específicos

- ❖ Realizar a coleta e extração do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea*.
- ❖ Avaliar o rendimento do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea*.
- ❖ Determinar a composição química do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea* por meio de CG-EM.
- ❖ Avaliar o potencial alelopático do óleo de *Mansoa alliacea* frente às sementes de alface (*Lactuca sativa*) e tomate (*Solanum lycopersicum*).

4 METODOLOGIA

4.1 Coleta do vegetal

As folhas de *M. alliacea* foram coletadas na Fazenda Aruanã, como representada na Figura 1, se encontra localizada na zona rural do município de Itacoatiara/AM, possuindo como coordenadas geográficas:

- Latitude: s 58°49'51"
- Longitude: o 03°00'17"
- X: 296595
- Y: 9667705

A coleta do vegetal foi realizada no dia 06/10/2022 (às 8h30 horas), segundo dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), o dia anterior à coleta o termohigrômetro marcava 26,3°C e umidade de 89%. Antes da extração as folhas foram limpas com auxílio de um pano umedecido com água destilada e pesadas em uma balança semi-analítica. O peso obtido do material vegetal (folhas) foi de 1.012,88 g.



Figura 1- *Mansoa alliacea* em local de coleta.
Fonte: Autora, 2023.

4.2 Extração do óleo essencial

As folhas foram submetidas ao processo de hidrodestilação, como se pode observar na Figura 2; tem-se o sistema de hidrodestilação montado e funcionando, onde se utilizou de dois balões conectados a manta térmica e ao aparelho de Clevenger e dentro de cada balão foi colocado aproximadamente 6L de água destilada e 506,44 g de material vegetal, o termostato foi ajustado para 4,0 de aquecimento. O tempo de extrato do óleo essência foi em média 7h.

Após a obtenção da mistura óleo/água (fração condensada), a mesmo foi submetida à centrifugação por 10 minutos a 3500 rpm para separação das fases e com auxílio de uma micropipeta o óleo essencial foi retirado. O óleo essencial foi identificado, fechado hermeticamente e acondicionado em frascos âmbar sob refrigeração para análises posteriores. O rendimento foi calculado baseado no volume de óleo essencial obtido pelo peso das folhas (v/m).



Figura 2 - Sistema de Hidrodestilação utilizado.

Fonte: Autora, 2023.

4.3 Identificações dos componentes químicos do óleo essencial

O óleo extraído das folhas foi submetido à análise em CG-EM em equipamento SHIMADZU acoplado a um espectrômetro de massas SHIMADZU QP2010. Para cromatografia dos componentes foi empregada a coluna DB-5MS, com 30 m x 0,25 mm, espessura do filme interno de 0,25 μm . O equipamento utilizado encontra-se na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto-USP.

A identificação dos constituintes foi realizada por interpretação de seus respectivos espectros de massas, cálculo do Índice de Retenção e por comparação com dados da literatura.

4.4 Efeito alelopático do óleo essencial de *Mansoa alliacea* na germinação e crescimento inicial de alface e tomate.

O óleo essencial de *M. alliacea* foi emulsionado com tensoativo (Tween 80) e água na proporção 1:1, em seguida, diluições foram feitas em concentrações 1%, 0.1%, 0.01% e 0.001% (v/v). Foram estabelecidos dois tratamentos controles, um apenas com água destilada e outro contendo uma solução do tensoativo a 1% (v/v), e quatro tratamentos em delineamento inteiramente casualizados, aplicados em duas espécies-teste (alface e tomate), cada tratamento com quatro repetições. As sementes de alface (*Lactuca sativa*), variedade Hanson 029 e de tomate (*Solanum lycopersicum*), variedade San Marzano 270, foram adquiridas em comércio local.

Os bioensaios foram conduzidos em incubadora B.O.D Microprocessada Biothec -BT 71 /PID com volume interno de 300 litros, controle de temperatura digital PID com sensibilidade de 0,1°C e exatidão interna de 0,3°C, set point de ajuste de segurança contra resfriamento com desligamento programado e ocorre presença de lâmpadas tipo led branca 6000 k-IP 65 de baixo consumo.

Para o teste, a incubadora foi programada em 25 °C por 12h de fotoperíodo, e as caixas de acrílico gerbox de acondicionamento continham duas folhas de papel germitest embebidas em água destilada com objetivo de semeadura das espécies (Ferreira e Aquila, 2000).

Adicionalmente, foram colocadas na tampa e no fundo da placa de Petri duas folhas de papel germitest contendo os tratamentos e realizadas avaliações diárias e até que a germinação cessasse (10 dias consecutivos). Os resultados foram expressos conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Considerando sementes germinadas, aquelas que apresentassem a protrusão da radícula de no mínimo 2 mm de comprimento (Miranda *et al.*, 2015).

As variáveis mensuradas foram: porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VG), o vigor pelo índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento médio da raiz primária (CMR), por meio de suas respectivas fórmulas matemáticas (Maguire, 1962; Labouriau; Valadares 1976).

Fórmula da porcentagem de germinação: $\%G = (N/100) \times 100$

Onde:

N = número de sementes germinadas ao final do teste;

Unidade: %.

Fórmula do tempo médio de germinação: $TMG = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$

Onde:

n_i = número de sementes germinadas por dia;

t_i = tempo de incubação;

$i = 1 \rightarrow 10$ dias.

Unidade: dias.

Fórmula da velocidade média de germinação: $VG = 1/t$

Onde:

t = tempo médio de germinação;

Unidade: dias-1

Fórmula do índice de velocidade de germinação: $IVG = \sum (ni / ti)$

Onde:

ni = número de sementes que germinaram no tempo 'i';

ti = tempo após instalação do teste;

i = 1 → 10 dias.

Unidade: adimensional.

Fórmula do comprimento médio da raiz primária: $CMRP = (\sum c)/n$

Onde:

c = comprimento de sementes germinadas;

n = número de sementes germinadas.

Unidade: cm

Os dados foram levados à análise estatística; primeiramente foram submetidos à normalidade e assim como à análise de variância (ANOVA), as médias resultantes foram comparadas entre si aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

5. Resultados e Discussão

5.1 Rendimento do óleo essencial

A partir de 1.012,88g de folhas de *Mansoa alliacea* utilizadas, foi extraído um volume de 480 microlitros de óleo essencial. Sendo assim, o rendimento obtido foi de 0,048%.

De acordo com o resultado exposto e dados comparados na literatura, a sazonalidade é considerada um fator determinante no rendimento do óleo essencial (Corrêa, 1978; Gobbo-Netto & Lopes 2007). O clima predominante no Amazonas é classificado como Equatorial quente e úmido, e apresenta apenas duas estações ao longo do ano: a estação chuvosa, conhecida como inverno, e a estação seca, chamada de verão. A estação chuvosa estende-se de abril a

outubro, enquanto a estação seca ocorre nos meses de novembro a março. Durante a estação seca, as temperaturas tendem a ser mais amenas em comparação com a estação chuvosa, proporcionando um alívio temporário da alta umidade e calor característicos da região.

O rendimento do OE de *Mansoa alliacea* obtido foi inferior aos obtidos por Fanela *et al.* (2015) que obteve o rendimento de 0,1%. Em contrapartida o estudo De Melo *et al.*, (2021) demonstra um rendimento de 0,20%. Então, o baixo rendimento obtido pode ser justificado por diversos fatores, tais como: altitude, solo, temperatura, luz solar, pluviometria podem estar associadas à estas diferenças de rendimento do óleo essencial (Gobbo-Neto & Lopes, 2007). A intensidade dos raios solares pode alterar a produção de óleo essencial por meio da ativação de enzimas fotossensíveis envolvidas na rota do ácido mevalônico, sendo esta rota fundamental para a biossíntese dos terpenos que são constituintes químicos dos óleos voláteis (Mangotti, 2011).

5.2 Composição Química do óleo essencial

Na análise por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM), a amostra coletada em outubro revelou a presença de 17 constituintes, dos quais um total de 98,9% das substâncias foi identificado. Dentre os compostos majoritários identificados, destacam-se o Dialil Trissulfeto (com uma concentração de 50,3%) e o Dialil Dissulfeto (com uma concentração de 39,9%). Como se podem observar, estes resultados estão detalhados na tabela 2, que apresenta a Composição química do óleo essencial de *M. alliacea*.

Tabela 2 - Composição química do óleo essencial de *M. alliacea*.

Substância	IR* (Índice de retenção)	IR calc.	Área (%)
1,2Ditiaciclo-pentano	832	842	0,2
Sulfeto de dialila	844	854	1,1
Metil alil dissulfeto	925	915	0,1
Alfa-pineno	932	932	0,1
1-Octen-3-ol	969	975	1,8
3-Octanona	972	982	0,1
3-Octanol	988	995	0,1
Sulfeto de propileno	1052	1062	0,2
Dissulfeto de dialila	1175	1178	39,9
Propil cianeto	1189	1193	0,1

Metil alil trissulfeto	1126	1136	0,3
3,4-Dihidro-3-vinil-1,2-ditiína	1179	1187	0,1
3-Vinil-1,2-metilciclohex-5-eno	1220	1212	0,7
Ácido 3,3-dimetiloxirano carboxílico	1253	1263	0,3
Metil sulfonyl metano	1291	1291	0,1
Dialil Trissulfeto	1292	1299	50,3
Dialil Tetrassulfeto	1427	1435	2,8

Fonte: Autora (2023).

A análise da composição química do óleo essencial de *M. alliacea*, apresentada na Tabela 2, revela a presença de diversos constituintes, sendo os mais proeminentes o Dialil Trissulfeto e o Dissulfeto de Dialila, representando, respectivamente, 50,3% e 39,9% da composição total. Esses compostos sulfurados, majoritários no óleo, são amplamente reconhecidos por suas propriedades terapêuticas e aromáticas. O Dialil Trissulfeto, em particular, se destaca como o componente dominante, contribuindo significativamente para o perfil químico do óleo.

Outros compostos presentes, como o 1-Octen-3-ol (1,8%) e o Dialil Tetrassulfeto (2,8%), também desempenham papéis importantes na composição do óleo essencial. O 1-Octen-3-ol, apesar de estar em menor quantidade, apresenta potencial para conferir características olfativas específicas e possivelmente propriedades terapêuticas únicas. O Dialil Tetrassulfeto, embora em menor proporção em comparação com os principais componentes, contribui para a diversidade química do óleo.

Além disso, a análise identificou uma série de outros constituintes, como o 1,2-Ditiaclopentano, Sulfeto de Dialila, Metil Alil Dissulfeto, entre outros, embora em proporções mais reduzidas. Esses componentes minoritários, apesar de sua concentração relativamente baixa, ainda desempenham um papel na complexidade e nas características do óleo essencial.

Os compostos 3,4-Dihidro-3-vinil-1,2-ditiína e 3-Vinil-1,2-metilciclohex-5-eno, presentes na análise, acrescentam uma dimensão interessante à composição, sendo compostos acíclicos heterogêneos com o enxofre como heteroátomo. Estudos anteriores realizados na Índia (Zoghbi, 2009) e por Rao

(1999) identificaram os principais compostos majoritários em *Mansoa alliacea*, destacando o dialil dissulfeto (37,0%) e o dialil trissulfeto (44,0%) como os principais constituintes, bem como o 1-octen-3-ol (5,0%) e o dialil tetrassulfeto (4,0%). Esses resultados são notavelmente similares aos obtidos nesta análise, destacando a consistência na presença dos compostos majoritários e minoritários do óleo essencial.

Uma comparação com os resultados do autor Melo (2021) mostra uma notável semelhança na composição química do óleo essencial de *M. alliacea*. Melo (2021) identificou o dialil trissulfeto (53,3%) e o dialil dissulfeto (36,6%) como os principais constituintes, representando 90,2% da composição total, resultados que se alinham de maneira expressiva com os dados obtidos na presente análise. Além dos componentes majoritários, tanto Melo (2021) quanto esta análise atual identifica a presença de constituintes minoritários, como o dialil tetrasulfeto, o metil alil dissulfeto, o dimetil tetrasulfeto, o dipropil dissulfeto, o metil alil trissulfeto e o dimetil trissulfeto. Embora as porcentagens de cada um desses compostos possam variar ligeiramente entre os estudos, a concordância na identificação dos principais componentes, com destaque para os compostos sulfurados, como o dialil trissulfeto e o dialil dissulfeto, fortalece a robustez e a confiabilidade da composição química do óleo essencial de *M. alliacea*.

Essa consistência reforça a caracterização distintiva do óleo essencial de *M. alliacea*, com sua composição química rica em compostos sulfurados. Esses compostos são associados a propriedades terapêuticas e aromáticas que podem ser exploradas em várias aplicações farmacêuticas, cosméticas e terapêuticas.

5.3 Atividade alelopática do óleo de *Mansoa alliacea*

A resistência ou até mesmo a tolerância frente ao uso de aleloquímicos pode variar de uma espécie de planta para outra. Nos ensaios alelopáticos espécies com sensibilidade a compostos químicos como os óleos essenciais são utilizadas dentre estas se destacam a *Lactuca sativa* (alface) e o *Solanum lycopersicum* (tomate), com objetivo de comprovar a atividade alelopática dos aleloquímicos (Maria *et al.*, 2004).

A análise da influência do óleo essencial extraído em outubro sobre as variáveis de germinação de *Lactuca sativa* (alface) e *Solanum lycopersicum* (tomate) revelou efeitos significativos. No que diz respeito à porcentagem de germinação, observou-se uma variação nas respostas das espécies analisadas. Enquanto *Lactuca sativa* apresentou uma redução na porcentagem de germinação em resposta ao óleo essencial, o *Solanum lycopersicum* demonstrou um aumento. Essa divergência nas respostas sugere que as substâncias químicas presentes no óleo essencial podem se comportar de maneira diferenciada frente a cada uma das espécies testadas; o que pode ser atribuído a interações específicas entre os compostos do óleo e os sistemas fisiológicos das plantas.

O tempo médio de germinação também foi afetado pelo óleo essencial. Em *Lactuca sativa* observou-se um aumento no tempo médio de germinação, indicando uma potencial inibição da germinação. No entanto, em *Solanum lycopersicum*, o tempo médio de germinação diminuiu, sugerindo um efeito estimulatório. Novamente, essas respostas opostas ressaltam a complexidade da interação entre as espécies de plantas e o óleo essencial.

Da mesma forma, a velocidade média de germinação refletiu essa complexidade. Enquanto *Lactuca sativa* mostrou uma diminuição na velocidade média de germinação, indicando uma possível inibição, *Solanum lycopersicum* exibiu um aumento, sugerindo um estímulo à germinação. Essas observações reforçam a ideia de que os efeitos do óleo essencial podem variar de acordo com a espécie.

Para avaliar o vigor das sementes, podem ser observados a média de germinação e o índice de velocidade de germinação como descrito nas tabelas 4 e 5 respectivamente. Mais uma vez, os resultados foram distintos entre as duas espécies. *Lactuca sativa* apresentou uma redução no índice de velocidade de germinação nas concentrações 1% e 0,1%. E *Solanum lycopersicum* nas concentrações 0,01% e 0,001% sugerindo a maior atividade alelopática inibitória, possivelmente por serem concentrações mais diluídas.

Tabela 3 – Tratamentos da *M.alliacea* frente à *Lactuca sativa* (Alface Repolhuda)

Tratamentos	Germinação (%)	TMG*	V*	IVG*
Água	90,00 b	2,06 a	0,49 b	10,46 b
Tween 80	95,00 b	3,78 c	0,26 a	4,83 ab
1%	10,00 a	2,16 a	0,46 b	0,87 a
0,1%	25,00 a	2,58 ab	0,39 ab	1,63 a
0,01%	87,50 b	3,39 c	0,30 a	5,17 ab
0,001%	77,50 b	2,56 ab	0,40 ab	7,52 b
Cv (%)	20,29	18,01	18,95	35,85
Média geral	64,16	2,75	0,38	5,08

*Dados- Bioensaio de germinação alface (*Lactuca sativa*): TMG= Tempo médio de germinação, IVG=Índice de velocidade de germinação, V=velocidade da germinação, e Cv = Coeficiente de variação.

Fonte: Autora (2023).

Tabela 4 – Tratamentos da *M.alliacea* frente à *Solanum lycopersicum* (Tomate San Marzano)

Tratamentos	Germinação (%)	TMG	V	IVG
Água	98,75 a	2,56 a	0,38 ab	8,09 ab
Tween 80	95,00 a	2,69 a	0,37 ab	7,33 ab
1%	27,50 ab	5,83 ab	0,23 a	1,02 a
0,1%	45,00 ab	4,83 ab	0,21 a	2,33 a
0,01%	96,25 a	2,65 a	0,37 ab	8,33 ab
0,001%	96,25 a	2,92 a	0,34 ab	6,29 b
Cv (%)	25,76	36,29	26,15	22,25
Média geral	76,45	3,58	0,32	5,56

*Dados- Bioensaio de germinação alface (*Lactuca sativa*): TMG= Tempo médio de germinação, IVG=Índice de velocidade de germinação, V=velocidade da germinação, e Cv = coeficiente de variação.

Fonte: Autora (2023).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do rendimento, perfil químico e a atividade alelopática do óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea*, foram realizados conforme o planejado, e dentre os resultados, podemos ressaltar: O óleo essencial das folhas de *Mansoa alliacea* coletadas em Itacoatiara apresentou o rendimento de 0,047%.

A análise por CG-EM apresentou 17 constituintes, um total de 98,9% das substâncias foi identificado; tendo como compostos majoritários o Dialil Trissulfeto (50,3%) e o Dialil dissulfeto (39,9%).

Os tratamentos com óleo essencial reduziram o vigor das sementes de *lactuca sativa* nas concentrações 1% e 0,1%, apresentando melhor atividade alelopática. Para a alface a concentração 0,001% não se mostrou eficaz, pois não teve efeito frente à redução do (IVG). É possível constatar que nos tratamentos utilizando o *Solanum lycopersicum* ocorreu uma notória redução da germinação e conseqüentemente do IVG (índice de velocidade de germinação) frente aos tratamentos de 0,01% e 0,001%.

Portanto, os resultados dos testes alelopáticos são promissores; no entanto podem ser feitos testes em comparação com sementes com potencial herbicida, utilizando o óleo essencial de *M.alliacea*, com o intuito de estudar sementes de interesse agrônômico, econômico; e sendo um estudo que não afeta a natureza, pensando no bem estar do meio ambiente. Sendo assim, a planta é considerada de modo geral promissores para futuros estudos mais específicos, como por exemplo: estudos de pré- formulação e de dock molecular que não são estudos preliminares como este apresentado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL-GAWAD, A. M. Chemical constituents, antioxidant and potential allelopathic effect of the essential oil from the aerial parts of *Cullen plicata*. **Industrial Crops and Products**, v. 80, p. 36-41, 2016. DOI: 10.1016/j.indcrop.2015.10.054.

ABD-EL-GAWAD, A.; Gendy; A. E. E.; El-Amier, Y.; Gaara, A.; Omer, E.; Al-Rowaily, Ab S.; Assaeed, A.; Al-Rashed, S.; Elshamy, A. Essential oil of *Bassia muricata*: Chemical characterization, antioxidant activity, and allelopathic effect on the weed *Chenopodium murale*. **Saudi journal of biological sciences**, v. 27, n. 7, p. 1900-1906, 2020. DOI: 10.1016/j.sjbs.2020.04.018.

ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry**. Carol Stream, Illinois.: Allured Business Media, 2012.ISBN: 9781932633214.

ALTO PADRÃO DE EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO, B. **Incubadora BOD/Fotoperíodo**. Disponível em: <<http://www.biothec.com.br/p-8453069> Incubadora-BOD_Fotoperiodo>. Acesso em: 23 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CHELLAPPANDIAN, M. et al. Botanical essential Oils and uses as mosquitocides and repellents against dengue. **Environment International**, v. 113, p. 214–230, abr. 2018. DOI: 10.3389/fphys.2019.01591.

CORRÊA, M. P. **Dicionários das plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro. Imprensa Nacional, 1926 a 1978. v.l.p.356.

DE MELO, J. A. Compostos Organossulfurados: Atividade Leishmanicida e Nematicida do Óleo Essencial das folhas de *Mansoa alliacea* em *Leishmania amazonensis* e *Caenorhabditis elegans*. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 4, p. 910-918, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20210014>.

DESMARCHELIER, C.; REPETTO, M.; COUSSIO, J.; LLESUY, S.; CICCIA, G. Total reactive antioxidant potential (TRAP) and total antioxidant reactivity (TAR) of medicinal plants used in Southwest Amazonia (Bolivia and Peru). **International Journal of Pharmacognosy**, v. 35, n. 4, p. 288-296, 1997.DOI: <https://doi.org/10.1076/phbi.35.4.288.13303>.

DUNSTAN, C. A.; NOREEN, Y.; SERRANO, G.; COX, P.; PERERA, P.; BOHLIN, L. Evaluation of some Samoan and Peruvian medicinal plants by prostaglandin biosynthesis and rat ear oedema assays. **Journal of ethnopharmacology**, v. 57, n. 1, p. 35-56, 1997. DOI: 10.1016/s0378-8741(97)00043-3.

FANELA, T. L. M. et al. Lethal and inhibitory activities of plant-derived essential oils against *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B in tomato. **Neotropical Entomology**, v. 45, n. 2, p. 201-210, 2015. DOI: 10.1007/s13744-015-0356-8.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista brasileira de fisiologia vegetal**, v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

FIRMO, W. C. A. et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 18, p. 90-95, 2011.

FISCHER, E.; THEISEN, I.; LOHMANN, L.G. Bignoniaceae. In: KUBITZKI, K. & KADEREIT, J. W. **The families and genera of vascular plants**. Heidelberg, v. 7, p. 9-98. 2004.

Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB112305> (acesso em 25-09-2023).

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v. 30, p. 374-381, 2007.

GRAEBER, K.; NAKABAYASHI, K.; LEUBNER-METZGER, G. Development of Dormancy. p. 483–489. In: THOMAS, B.; MURRAY, B. G.; MURPHY, D. J. **Encyclopedia of Applied Plant Sciences**, 2^a ed., v. 1, ISBN: 978-0-12-394808-3, 2017.

HASRAT JA, DE BACKER JP, VANQUELIN G, VLIETINCK AJ 1997. Medicinal plants in Suriname: screening of plant extracts for receptor binding activity. **Phytomedicine** 4: 59-65.

JALAEI, Z.; FATTAHI, M.; ARAMIDEH, S. Allelopathic and insecticidal activities of essential oil of *Dracocephalum kotschyi* Boiss. from Iran: A new chemotype with highest limonene-10-al and limonene. **Industrial Crops and Products**, v. 73, p. 109-117, 2015.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. **Plant systematics: A phylogenetic approach**. 2.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2002.

KHURANA, S. M. P.; BHARGAVA, K. S. Effect of plant extracts on the activity of three papaya viruses. **The Journal of General and Applied Microbiology**, v. 16, n. 3, p. 225-230, 1970.

KYNES, S.; CIPOLLA, M. B. **Livro completo dos óleos essenciais: Como combiná-los, difundi-los, criar remédios e usá-los na vida cotidiana**. 1.ed. São Paulo: Editora Pensamento Cultrix, 2021.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calatropis procera* (Ait.). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LOHMANN, L.G. & ULLOA, C.U. 2016. **Bignoniaceae**. In: iPlants prototype checklist [online]. Disponível em <http://www.iplants.org> (acesso em 25-IX-2023).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LUNA, E. C. **Óleos essenciais e seus componentes bioativos para uso frente à doenças negligenciadas e arboviroses: uma revisão**. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Sci.**, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARIA et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1083–1086, 1 nov. 2004. DOI: 10.1590/s0100-204x2004001100005.

MANGANOTTI, S. A. et al. Influência do horário de coleta, orientação geográfica e dossel na produção de óleo essencial de *Cordia verbenacea* DC doi:10.5007/2175-7925.2011v24n1p9. **Biotemas**, v. 24, n. 1, 21 fev. 2011.

MIRANDA, C. A. S. F.; CARDOSO, M. G.; CARVALHO, M. L. M.; MACHADO, S. M. F.; GOMES, M. S.; SANTIAGO, J. A.; TEIXEIRA, M. L. Atividade alelopática de óleos essenciais de plantas medicinais na germinação e vigor de aquênios de alface. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 1783-1797, 2015.

NATU, K. N.; TATKE, P. A. Essential oils – prospective candidates for antifungal treatment? **Journal of Essential Oil Research**, v. 31, n. 5, p. 347-360, 2019.

OLMSTEAD, R.G., ZJHRA M.L., LOHMANN L.G., GROSE S.O., & ECKERT A.J. 2009. A molecular phylogeny and classification of Bignoniaceae. **Amer. J. Bot.** 96: 1731-1743.

PAVELA R, BENELLI G. Essential oils as ecofriendly biopesticides? Challenges and constraints. **Trends in Plants Science**, v. 21, n. 12, p.1000-1007, 2016.

PAWLOWSKI, A.; KALTCHUK-SANTOS, E., BRASIL, M. C.; CAMARÃO, E. B.; ZINI, C. A.; SOARES, G. L. G. Chemical composition of *Schinus lentiscifolius* March. essential oil and its phytotoxic and cytotoxic effects on lettuce and onion. **South African Journal of Botany**, v. 88, p. 198-203, 2013.

PÉREZ D. **Etnobotánica medicinal y biocidas para malaria en la región Ucayali**. *Folia Amazonia* 13: 87-108. 2002.

PETROVSKA, B.B. Historical review of medicinal plants' usage. **Pharmacognosy Reviews**, v. 6, n. 11, p. 1-5, 2012.

RAO, L. J. M.; SRINIVAS, P.; GURUDUTT, K. N. Chemical composition of the volatile oil from garlic creeper (*Adenocalymma alliaceum*). **Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences**, 1999.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2^a ed., Academic Press New York, 422 p., 1984.

PIRES, F. B.; DOLWITSCH, C. B.; PRÁ, V. D.; MONEGO, D. L.; SCHNEIDER, V. M.; LOOSE, R. F.; SCHMIDT, M. E. P.; BRESSAN, L. P.; MAZUTTI, M. A., ROS, M. B. An Overview about the chemical composition and Biological Activity of Medicinal species found in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 6, n. 12, p. 233-238, 2016.

PIRES, F. B.; DOLWITSCH, C. B.; PRÁ, V. D.; FACCIN, H.; MONEGO, D. L.; CARVALHO, L. M.; VIANA, C.; LAMEIRA, O.; LIMA, F. O.; BRESSAN, L.; ROSA, M. B. Qualitative and quantitative analysis of the phenolic content of *Connarus* var. *angustifolius*, *Cecropia obtusa*, *Cecropia palmata* and *Mansoa alliacea* based on HPLC-DAD and UHPLC-ESI-MS/MS. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 27, p. 426-433, 2017.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011.

RAIMUNDO BRAZ-FILHO. Química De Produtos Naturais: Importância, Interdisciplinaridade, Dificuldades e Perspectivas. A Peregrinação de um Pacatubano. **Química Nova**, v. 17, n. 5, p. 405–445, 1 jan. 1994.

SCRIVANTI, L. R.; ZUNINO, M. P.; ZYGADLO, J. A. Tagetes minuta and Schinus areira essential oils as allelopathic agents. **Biochemical systematics and ecology**, v. 31, n. 6, p. 563-572, 2003. DOI: 10.1016/S0305-1978(02)00202-8.

SHARMA, S.; BARKAUSKAITE, S.; JAISWAL, A. K.; JAISWAL, S. Essential oils as additives in active food packaging. **Elsevier; Food Chemistry**, v. 343, p. 128403, 2021. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128403.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTS, L. A.; PETROVICK, P. R.; SIMÕES, C. M. O. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. - 6. ed.- Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, p. 467-495, 2007.

TARIQ, S. et al. A comprehensive review of the antibacterial, antifungal and antiviral potential of essential oils and their chemical constituents against drug-resistant microbial pathogens. **Microbial Pathogenesis**, v. 134, p. 103580, set. 2019. DOI: 10.1016/j.micpath.2019.103580.

Venkataraman, s.; Srilakshmi, g. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *kigelia africana* and *mansoa alliacea* - a

comprehensive review. **Asian journal of pharmaceutical and clinical research**, v. 11, nº4, p.29-32; 28 dez. 2018. DOI: 10.22159/ajpcr.2018.v11s4.31703.

M.VIZZOTTO; A.C.R.KROLOW; WEBER. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Documentos: Embrapa Clima Temperado. **Pelotas**, p. 7-16, 2010.

WILLIS, R. J. What is Allelopathy. Cap 1, p. 1-13. In: WILLIS, R. J. **The History of Allelopathy**, 1ª ed., Springer, Dordrecht, ISBN: 978-1-4020-4092-4, 2007.

ZOGHBI, M. G. B.; OLIVEIRA, J.; GUILHON, G. M. S. P. The genus *Mansoa* (Bignoniaceae): a source of organosulfur compounds. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 3, p. 795-804, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000500025>.