DENTIFICAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL EM EXTRATOS DE ERVA CIDREIRA (*LIPPIA ALBA*) OBTIDA COMERCIALMENTE NA FORMA DE CHÁS

Thiago Oliveira Araújo[1]

Alessandro Costa da Silva[2]

Raquel Trindade Fernandes[3]

Maria Ivanilde Rodrigues[4]

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, é perceptível a utilização da medicina tradicional pelos povos de todas as etnias. Tais conhecimentos medicinais eram empregados para o tratamento de enfermidades e repassados de acordo com a cultura de cada comunidade, difundindo assim, a medicina popular que utiliza plantas medicinais e emprega técnicas terapêuticas desde a antiguidade, Alvim *et al.* (2006); Oliveira e Araújo (2007). Essas plantas com fins medicinais, são constituídas por substâncias químicas que fornecem as propriedades biológicas necessárias para serem usadas na fitoterapia, visando o tratamento, prevenção e cura de doenças (França *et al.*, 2008).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população mundial depende da medicina tradicional para as necessidades básicas de saúde, e 85% dessa medicina inclui o uso terapêutico (OMS, 2011). Dessa forma, o Brasil destaca-se por possuir uma das maiores biodiversidades do mundo, representando entre 15% e 20% do total global. Ademais, as plantas superiores constituem 24% dessa biodiversidade, Brasil (2006). Portanto, é essencial conhecer as propriedades dessas plantas para que possam ser utilizadas no apoio aos tratamentos medicinais e no desenvolvimento de novos medicamentos.

Uma das plantas com ampla utilização na medicina tradicional é a espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson, comumente conhecida no Brasil pelos nomes populares de cidreira, erva-cidreira ou falsa-melissa. Emprega-se essa erva como chá para tratar doenças respiratórias, sintomas de ansiedade e problemas gastrointestinais, Santos (2003). A *Lippia alba* é cultivada em todo o território brasileiro e, segundo Oliveira *et al* (2024), é identificada como um subarbusto perene com caules sublenhosos, ramos finos e esbranquiçados e folhas em formato oval ou lanceoladas, pontiagudas com pelugens e margens serrilhadas e destaca-se por possuir um aroma cítrico análogo ao de limão.

Devido à ampla variedade da espécie *Lippia alba,* pesquisadores buscam compreender os compostos presentes nesta planta, bem como suas aplicações no metabolismo, visando observar seu uso na etnofarmacologia. Estudos atuais demostram o potencial desta espécie com atividades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e antiparasitárias de acordo com Oliveira *et al*. (2018); Siqueira-Lima *et al*. (2019); Machado *et al*. (2014); Rivera *et al*. (2016); Souza *et al*. (2017). De acordo com Matos (1996), as plantas desta espécie possuem quimiotipos de *Lippia alba*, diferenciando-se pela presença de citral-mirceno (quimiotipo I), citral-limoneno (quimiotipo II) e carvona-limoneno (quimiotipo III). Ainda segundo o estudo de Matos

1 Discente do curso de Quimica Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: thiagoaraujo012005@gmail.com
2 Doutor em Edafologia, Docente do Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: alessandro@uema.br
3 Doutora em Química, Docente do Departamento de Química da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: raquelfernandes@professor.uema.br
4 Doutora em Botânica, Docente do Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: ivini@yahoo.com.br.

(1996), a diferença nos compostos presentes na planta é geralmente obtida por cromatografia gasosa. Por exemplo, a carvona é um monoterpeno presente na composição química dos óleos essenciais da erva cidreira.

Tais análises de detecção desses compostos presentes na erva cidreira são realizadas por meio de metodologias de extração e quantificação. Jurado *et al*. (2015) explica que a hidrodestilação é amplamente utilizada para extrair óleo essencial de plantas enquanto a quantificação dos compostos presentes nos óleos essenciais é feita por meio de cromatografia gasosa. Esses métodos podem servir de base para estudos que propõe compreender as propriedades presentes nas plantas e observar os efeitos dessas substâncias no organismo. Assim, este trabalho visa estudar a carvona em extratos aquosos de cidreira por meio de cromatografia gasosa, observando a presença desse composto em chás de erva-cidreira vendidos comercialmente. Neste contexto este trabalho pretende identificar o monoterpeno carvona em óleo essencial obtido em extratos de erva-cidreira. As amostras para obtençaõ dos extratos serão oriundas de material em pó (saquinhos de chás) adquiridos comercialmente em supermercados na cidade de São Luís, MA.

Como objetivos específicos pretendemos: realizar workshop no herbário da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) para conhecer algumas características botânicas e agronômicas da planta cidreira; adquirir amostras de chás de cidreira, na forma de saquinhos, vendidos nos supermercados de São Luís; coletar, na fazenda-escola plantas de cidreira *in natura*; realizar o tratamento das amostras testemunha, secagem e pulverização, para obter a mesma granulometria das amostras de chás; extrair o óleo essencial das amostras por meio do método de hidrodestilação ou destilação por arraste a vapor d'água; quantificar o teor de carvona nas amostras de óleo essencial via cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG/EM); comparar os resultados obtidos com dados da literatura, e socializar para o Programa Farmácia Viva da Secretaria Estadual de Saúde (SES).

METODOLOGIA

Revisão da literatura

Inicialmente, buscaram-se trabalhos na literatura sobre extração e identificação de compostos retirados da espécie *Lippia alba*, com ênfase na carvona, nas suas propriedades e nos efeitos que essa substância provoca no metabolismo, para utilizar nas discussões dos resultados desta pesquisa. Precisamente foram observados tais documentos nas plataformas de buscas como Google Acadêmico, Lilacs, PubMed E SciELO, utilizando as seguintes palavras chaves: *Lippia alba*, extração, carvona, erva-cidreira e cromatografia gasosa.

Visitação ao herbário

Durante a pesquisa, realizou-se uma visitação ao herbário Rosa Mochel da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) campus de São Luís - MA (figura 1). O referido herbário está registrado na rede brasileira de herbários. Atualmente está sob a direção da curadora Prof.ª Dra. Francisca Helena Muniz e consta com mais de 8.000 exsicatas em sua coleção virtual, servindo de base para estudos e trabalhos de conclusão de cursos de graduação, apoiando assim a difusão de novas espécies da flora maranhense (Herbário, Rosa Mochel, SLUI).

Figura 1 - Fachada do herbário/ UEMA



Fonte: Plataforma MCTI, 2021

Durante a visitação ao herbário Rosa Mochel, foi possível conhecer todo o prédio, além dos procedimentos de coleta e tratamento das plantas. Também foram apresentados os sistemas de dados utilizados para catalogar as espécies disponíveis no herbário. Em especial, observou-se a espécie *Lippia alba* (figura 2) utilizada neste estudo, bem como suas informações disponíveis na base de dados *SpeciesLink*.

Figura 2 - *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson



Fonte: Autoral, 2025.

Coleta de amostras

As coletas ocorreram em duas etapas. A primeira sucedeu na horto-fazenda-escola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Campos de São Luís, MA, no dia 5 de dezembro de 2024, em turno matutino, entre 10:50 e 11:00 horas (figura 3). Para a coleta da erva, foram utilizadas luvas de látex, touca, tesoura e sacos de papel. O material vegetal coletado (amostra testemunha T) foi armazenado em saco de papel para posterior tratamento em laboratório (figura 3). Foram destacadas observações como: chuva no dia anterior, umidade do solo e ausência de irrigação no dia da coleta.

Figura 3 - Imagem da coleta e armazenamento da amostra vegetal



Fonte: Autoral, 2025

A segunda etapa constituiu na aquisição de amostras desidratadas vendidas comercialmente em lojas de produtos naturais, obtendo três amostras comerciais (C1, C2 e C3) (Figura 4). Vale destacar que a escolha por comprar as amostras dessa maneira se deve à falta de material na forma de chás em pó. O critério de escolha das lojas incluiu a análise dos bairros abrangidos, a facilidade de acesso e a disponibilidade de erva-cidreira. Os bairros próximos a essas lojas são os respectivos bairros de São Luís- MA e São José de Ribamar: Cidade Operária, Jardim Tropical, Jardim América, Vila Janaína, Santa Efigênia e Vila J. Lima, todos em São Luís – MA e São José de Ribamar - MA. As observações feitas foram: o quantitativo de vendas, o tempo de armazenamento na loja e provedor do material.

Figura 4 - Amostras comerciais C1, C2 e C3



Fonte: Autoral, 2025.

Tratamento das amostras e extração de óleo essencial

Logo após a coleta da amostra vegetal (T), realizou-se o processo de secagem em estufa a 70°C por 60 minutos (figura 5), revirando-as após 30 minutos. Constatou-se que as folhas não estavam totalmente secas, sendo necessário repetir o procedimento por mais 30 minutos. Em seguida, o material foi acondicionado em sacos de papel para posterior trituração e pulverização.

Figura 5 - Secagem da amostra testemunha (T)



Fonte: Autoral, 2025.

Visto que as amostras comerciais (C1, C2 e C3), bem como a testemunha (T), estavam prontas para o procedimento de trituração e pulverização, este tratamento foi realizado com a utilização de um triturador elétrico modelo ProBlend 4 550W marca Phillips Walita e uma peneira, ambos de uso doméstico (figura 6). Em seguida, as amostras foram pesadas em uma balança de cozinha, obtendo-se um total de massa entre 100g e 109g, e adicionadas em sacos plásticos devidamente identificados (figura 6).

Figura 6 - Materiais de trituração e acondicionamento das amostras.



Fonte: Autoral, 2025.

Após o tratamento das amostras, realizou-se a extração do óleo essencial no Laboratório de Pesquisa e Aplicação de Óleos Essenciais (LEOPAV) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Bacanga. Ao chegar ao laboratório, as amostras foram pesadas em balança analítica para garantir que todas tivessem a mesma massa de 100 gramas. Em seguida, de acordo com a metodologia de Jurado *et al*. (2014) utilizada em trabalhos publicados pelo laboratório LEOPAV, efetuou-se a extração utilizando a técnica de hidrodestilação (figura 7).

Figura 7 - Aparelho de hidrodestilação.



Fonte: Autoral, 2025.

Esse procedimento de hidrodestilação tem como objetivo retirar, por meio de ebulição, componentes presentes em uma amostra. O aparelho utiliza uma base para aquecimento acoplada a um balão de destilação e o sistema de Clevenger, vidraria responsável por condensar e separar as misturas. Dessa forma, para extrair os óleos essenciais das amostras C1, C2, C3 e da testemunha (T), foram realizadas quatro extrações por hidrodestilação, adicionando-se o material vegetal de 100 gramas no balão de destilação e submergindo-o em água na proporção de 1:10 ml (m/V).

Posteriormente, o material foi aquecido a 100°C, e cada extração durou cerca de 2 horas e 30 minutos. Após esse período, observou-se a diferença de polaridade na água condensada e no óleo, retirando-se o hidrolato e coletando o óleo essencial. Nesse procedimento, extraiu-se o óleo essencial apenas da amostra T e de uma amostra comercial, obtendo-se, no final um rendimento de 0,4 ml para a amostra T, 0,005 e 0,004 para as amostras C1 e C2 a amostra C1 não obteve óleo o suficiente para ser coletado.

Análise de cromatografia gasosa do óleo essencial

A identificação dos compostos presentes no óleo essencial da espécie vegetal em estudo foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Química Analítica- LPQA (Figura 8), vinculado à Universidade Federal do Maranhão (UFMA), por meio da técnica de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS). Utilizou-se o equipamento modelo CGMS-QP2010 SE (Shimadzu), com coluna Rxi-1MS de 30 metros de comprimento e 0,25 mm de diâmetro interno, empregando-se metanol (99,9% marca sigma) como solvente.

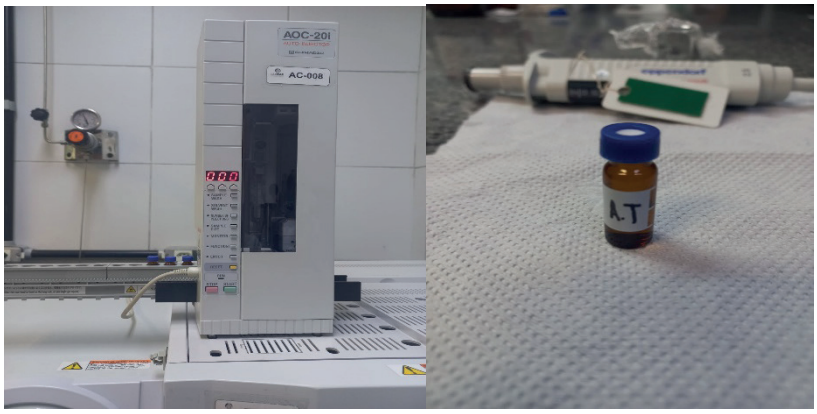
Figura 8 - LPQA- CGMS-QP2010 SE (Shimadzu)



Fonte: Autoral, 2025.

As amostras denominadas C2, C3 e Testemunha foram preparadas na proporção de 1:10 μL (v/v) de óleo essencial para solvente, acondicionadas em frascos apropriados para cromatografia (Figura 9). Após a limpeza da coluna cromatográfica, as amostras foram introduzidas no sistema, operando-se em modo de injeção do tipo Split e utilizando os seguintes parâmetros operacionais: velocidade linear de 36,3 cm/s, pressão de 53,5 kPa, fluxo total de 14 mL/min, fluxo de purga de 3 mL/min, temperatura do injetor de 250 ˚C, temperatura da interface de 200 ˚C e temperatura da fonte de íons de 250 ˚C.

Figura 9 - Amostras e injeção de amostras no cromatógrafo.



Fonte: Autoral, 2025.

A análise dos resultados foi realizada com base nos picos cromatográficos detectados em tempos de retenção específicos, os quais foram comparados com os espectros de referência contidos na biblioteca do software do equipamento. A identificação dos compostos foi considerada válida quando o índice de similaridade entre o espectro obtido e os dados da biblioteca apresentou valor superior a 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento bibliográfico

De acordo com a base de dados *SpeciesLink*, o nome científico da erva-cidreira é '*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson', sendo caracterizada como um arbusto aromático com cerca de 1,70m de altura, não endêmico do Brasil, pertencente ao reino Plantae,

ordem Lamiales e família Verbenaceae. Atualmente, essa planta pode ser encontrada em todas as regiões do território brasileiro e, os estudos de Oliveira *et al.* (2024), destacam que a *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson possui um aroma agradável e apresenta caules sublenhosos, ramos finos e esbranquiçados e folhas em formato oval ou lanceoladas, pontiagudas com pelugens e margens serrilhadas.

Destacam-se também outros fatores observados nas pesquisas com essa espécie, entre eles o procedimento de identificação das espécies botânicas estudadas, pois a identificação juntamente com os teores de óleos essenciais serve para entender qual espécie de *Lippia alba* está sendo estudada. No estudo de revisão bibliográfica realizado por Silva *et al*. (2021), dos 56 trabalhos com óleos essenciais investigados, apenas 30% dos artigos utilizaram a identificação botânica da planta. É valido salientar a identificação dessa erva, pois ela está extremamente espalhada nas regiões brasileiras.

Recentemente, há estudos que buscam observar os compostos presentes na *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson. Tais trabalhos datam de anos anteriores e estão publicados em plataformas online de pesquisa. Dentre esses trabalhos, buscou-se observar os trabalhos que investigaram os compostos presentes na erva cidreira destacando seus quimiotipos estudados (Tabela 1) bem como os rendimentos dos óleos essenciais obtidos (Tabela 2), e trabalhos cuja presença de carvona (Tabela 3) está como composto majoritário assim como o potencial dessa planta para atividades farmacológicas (Tabela 4).

Tabela 1 - Estudos atuais e os quimiotipos encontrados

Titulo do trabalho	Quimiotipos	Referência
Análise química dos voláteis de cinco indivíduos de "Lippia alba" (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson em dois períodos do ano	Carvacrol, Carvona, Citral, Citral, Linalol e 1,8 cineol(eucaliptol)	(Barroso Neto, 2024)
Identificação dos compostos do óleo essencial de erva-cidreira (lippia alba) por CG-EM	Citral	(Chaves *et al*. 2022)
Perfil químico dos compostos voláteis e do óleo essencial de Lippia alba(Mill) N.E. Brown	Citral	(Lameira *et al*.,2022)
Atividade anti-helmíntica in vitro de quimiotipos do óleo essencial de Lippia alba contra *Haemonchus contortus.*	Citral, carvona e linalol.	(Barbosa ,2021)
Composição química do óleo essencial da erva cidreira (*Lippia alba*) e atividade biológica no controle de nematoides	Citral	(Marques, 2021)
Insecticidal activity of a chemotype VI essential oil from Lippia alba leaves collected at Caatinga and the major compound (1, 8-cineole) against Nasutitermes corniger and Sitophilus zeamais.	Eucalptol	(Lima *et al*. 2021)

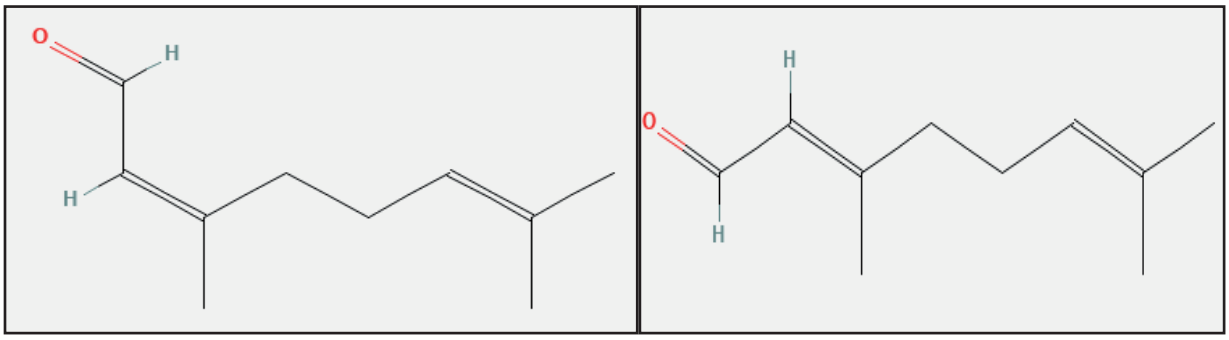
Fonte: Autoral, 2025.

Os óleos essenciais extraídos de plantas apresentam grande variação na composição química, sendo constituídos por metabólitos secundários. Esses compostos são produzidos

nos caules, ramos e folhas, como resultado da interação natural da planta com o ambiente. Dentre os principais grupos de metabólitos encontrados em óleos essenciais, destacam-se os monoterpenos, os fenilpropanoídes e os sesquiterpenos. Essas substâncias químicas apresentam diversas funções orgânicas, como álcoois, fenóis, aldeídos e cetonas, as quais são responsáveis por caracterizar os compostos e conferir propriedades específicas a cada óleo essencial (Lameira *et al*. 2022).

Para a identificação do quimiotipo de *Lippia alba*, considera-se a predominância relativa dos compostos presentes no óleo essencial da planta. Conforme os dados apresentados na Tabela 1, observa-se que o quimiotipo citral é o mais recorrente entre os indivíduos analisados. Essa composição química é caracterizada pela presença majoritária de geranial (citral A) e neral (citral B), ambos monoterpenos oxigenados com fórmula molecular $C^{10}H^{16}O$, conforme ilustrado na Figura 11. A elevada concentração desses compostos nos resultados obtidos a partir da literatura evidencia o interesse contínuo na investigação das substâncias bioativas da erva-cidreira, especialmente no que se refere ao seu potencial terapêutico e fitoquímico.

Figura 11 - Geranial e neral



Fonte: Pubchem,2025.

Conforme Chaves *et al*.(2022), O citral também denominado limonal devido ao seu aroma cítrico intenso semelhante ao do limão, é um composto orgânico amplamente distribuído em óleos essenciais de diversas espécies vegetais, como o capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e a erva-cidreira (*Lippia alba*). Estruturalmente é um aldeído monoterpênico, que se apresenta como uma mistura de dois isômeros geranial (citral A) e neral (citral B). Devido às suas propriedades aromáticas e voláteis, o citral é amplamente empregado na indústria alimentícia, especialmente como agente flavorizante . Além disso, estudos científicos têm demonstrado seu potencial biológico, com destaque para atividades antiparasitárias, antibacterianas e antifúngicas (Ohashi,2023).

Na pesquisa realizada por Barbosa Neto (2024), foram detectadas em cinco plantas de *Lippia alba* coletadas no verão e no inverno através de cromatografia gasosa os seguintes constituintes: Carvacrol, Carvona, Citral, Citral, Linalol e 1,8 cineol. Esses resultados obtidos apresentaram uma diferença de significativa no teor dos compostos encontrados, principalmente para cravacrol sendo majoritário no inverno e Carvona encontrada no período seco. Essa interferência é advinda da interação da planta com o meio ambiente, influenciando diretamente no teor da composição das substâncias químicas presentes (Ehlert,2003).

Vale ressaltar que os compostos presentes em óleos essenciais são estudados em áreas da saúde, ciências exatas e da terra, visando a busca de suas propriedades e aplicabilidades. Marques (2021), utilizando quimiotipo citral demonstrou em seus resultados contra atividades nematoides não obteve um forte efeito na atividade nematicida com as concentrações utilizadas. Nos estudos de Barbosa *et al.*(2023) investigaram a atividade dos quimiotipos em helmintos tendo um efeito positivo.

De acordo com Ohashi (2023), essas substâncias possuem diversas aplicações nas indústrias e as investigações desses compostos auxiliam nas buscas por compreender os

efeitos terapêuticos das plantas principalmente da erva cidreira, sendo isso essencial para o desenvolvimento de novos fármacos.

Rendimento do óleo essencial

Os óleos essenciais são substâncias líquidas oleosas e voláteis, com uma essência intensa e agradável, provenientes do metabolismo secundário de plantas. Também podem ser denominados óleos voláteis ou etéreos. São extraídos de plantas por meio de procedimentos específicos, sendo os mais comuns a destilação por arraste a vapor ou hidrodestilação. Para a análise química desses óleos, os compostos são separados da mistura utilizando técnicas especificas, como a gasosa (Santos, 2003).

A observação dos teores de compostos presentes na *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson serve para compreender o quimiotipo da planta. Seguindo a perspectiva de Matos (1996), o autor destaca a importância de estudar essa espécie e as substâncias presentes em seus óleos, a fim de entender as propriedades e associá-las às características organolépticas e morfológicas dessas plantas. Vale ressaltar que, em escala de cultivo para produção de óleos essenciais deste vegetal, pode haver variação nos rendimentos devido aos fatores aos quais as plantas estão expostas. Essas influências também estão diretamente ligadas à quantidade de compostos presentes na *Lippia alba* (Ehlert, 2003).

Para calcular o rendimento dos óleos essenciais de *Lippia alba,* utiliza-se a relação entre massa total do óleo e a massa seca total da planta utilizada, obtendo-se assim o rendimento. Nos trabalhos observados, apresentam-se os rendimentos dos óleos essenciais de uma pesquisa recente em comparação com o rendimento das amostras deste estudo.

Tabela 2: Rendimento em ml de óleos essenciais da *Lippia alba*

Amostra	Massa (g)	Rendimento (mL)	Referências
Vegetal	38,37	0,4	Lameira *et al* 2023.
Vegetal	100	0,4	Autoral, 2025
Comercial	100	0,005	Autoral, 2025

Fonte: Autoral,2025.

O rendimento da amostra vegetal investigada na pesquisa de Lameira (2023) foi o mesmo obtido nesta pesquisa. Vale ressaltar que Lameira (2023) obteve esse resultado utilizando uma massa de material seco de 38,37 gramas, um valor bem menor se comparado à amostra vegetal deste estudo. Observou-se também que a amostra comercial apresentou um rendimento baixo em comparação às outras amostras. Segundo Ehlert (2003), a variação no rendimento e composição de óleos essenciais pode ser influenciada por fatores como clima, região, tipo de solo e tipo de cultivo.

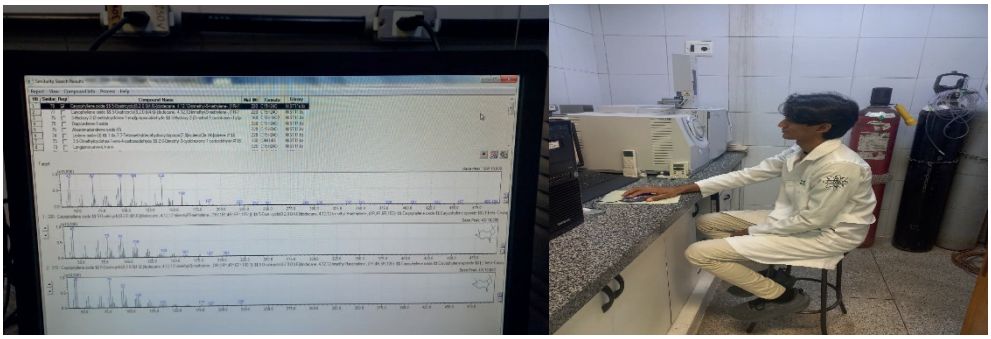
Composição química dos óleos extraídos

A cromatografia de compostos voláteis busca a separação dos compostos juntamente com a identificação advinda das polaridades das moléculas sendo uma técnica baseada na adsorção e partição de compostos químicos presentes em uma amostra. Ela é constituída por fases (estacionaria e móvel) a fase móvel são os gases inertes e a estacionaria é na coluna por onde haverá a interação das moléculas. Após a eluição da amostra na coluna, os componentes

passam por um detector fornecendo o tempo de retenção das informações dos compostos e criando um gráfico com as informações obtidas (Cursino, 2021).

A identificação dos compostos, como visto na metodologia, foi realizada com o auxílio da biblioteca do software do cromatógrafo CGMS-QP2010 SE (Shimadzu), após a realização da injeção da amostra e a espera de 25 minutos foi realizada a identificação e foram selecionados de acordo com a amostra analisada uma quantidade de picos para considerar como compostos presentes em maior quantidade nas amostras (Figura 12) .

Figura 12 - Análise de cromatografia

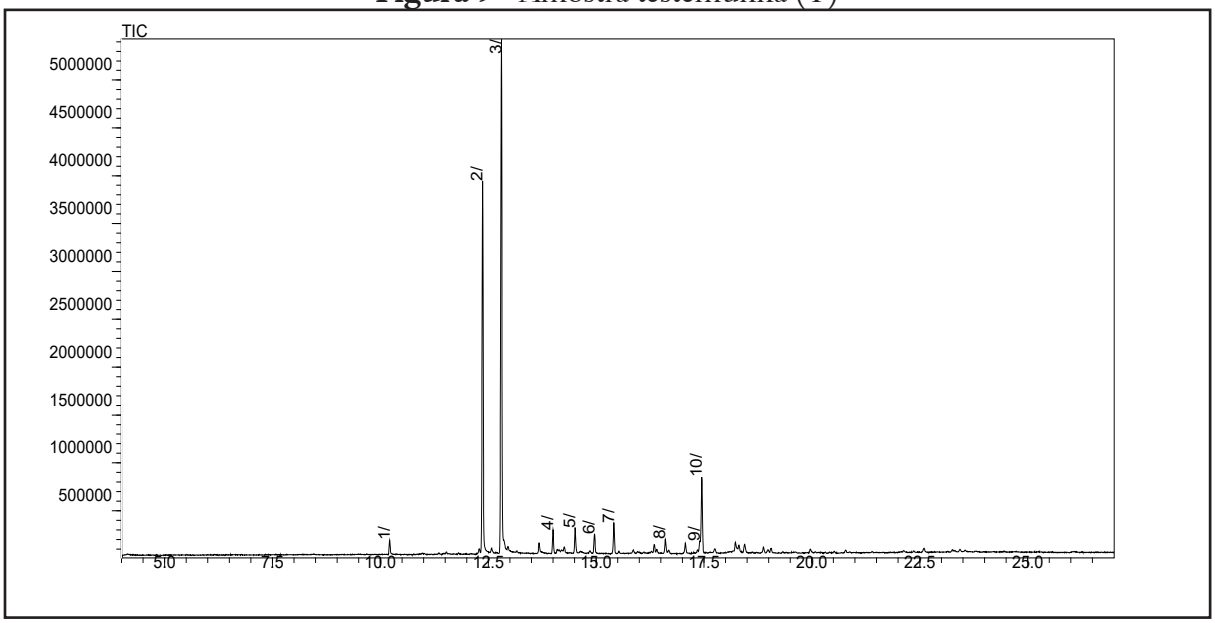


Fonte: Autoral,2025.

Vale referir que a suposição desta pesquisa era constatar a presença da carvona como composto majoritário em plantas de erva cidreira(*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P) comercializadas. Visto que, sua presença indica um quimiotipo de *Lippia alba* anteriormente constatada no Brasil assim como visa a busca dos efeitos terapêuticos dessa planta com o quimiotipo carvona (Barroso Neto,(2024);Soares,(2023);Barbosa,(2021)) .

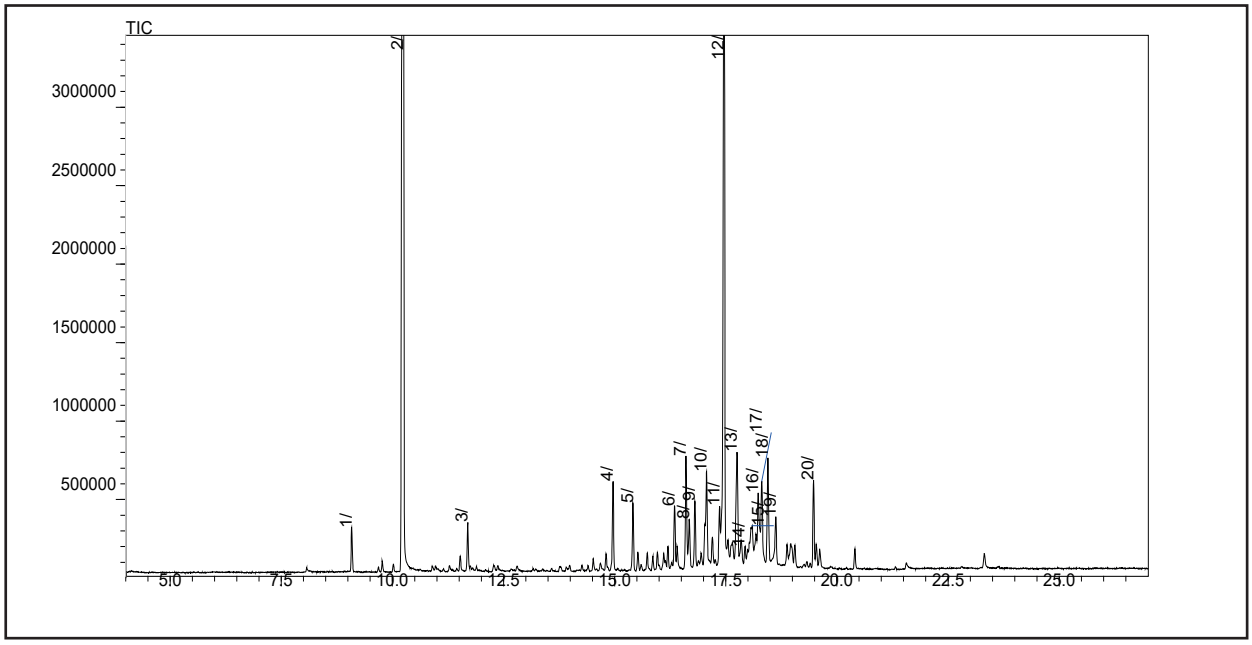
Ao decorrer da pesquisa, foi possível verificar que há variados quimiotipos advindos da presença de outros constituintes majoritários, sendo apresentados nas pesquisas atuais demonstradas ao longo desse relatório. Tais quimiotipos foram encontrados nas cromatografias desta pesquisa e verificados por Barroso Neto (2024) e Lima *et al*.(2024) constatando assim que apesar da carvona não ser identificada é possível observar os efeitos dessa planta com outros compostos. Os cromatogramas estão indicados abaixo e os resultados estão nas tabelas 2,3 e 4.

Figura 9 - Amostra testemunha (T)



Fonte: CGMS-QP2010, 2025.

Figura 10 - Amostra comercial (C2)



Fonte: CGMS-QP2010, 2025.

Figura 11 - Amostra Comercial (C3)

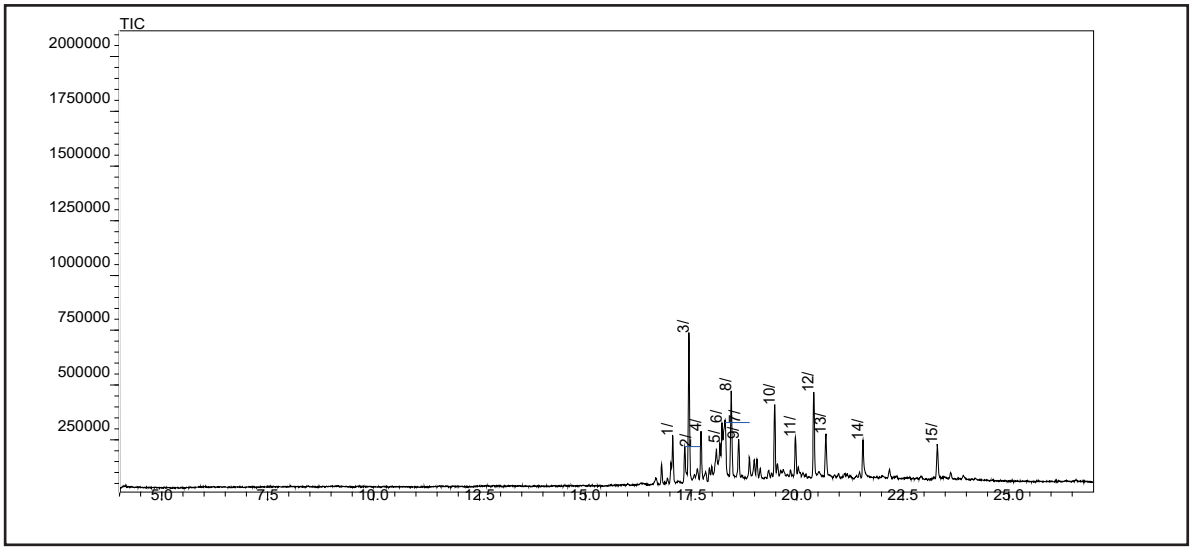


Tabela 3 - Constituintes da amostra testemunha(T)

Nº	Composto	Similaridade %	Fórmula
1	Linalol	95	$C_{10}H_{18}O$
2	Neral (Citral)	94	$C_{10}H_{16}O$
3	Geranial (Citral)	97	$C_{10}H_{16}O$
4	(2E)-1-Metoxi-3,7-dimetilocta-2,6-dieno	73	$C_{11}H_{20}O$
5	Acetato de gerandiol	97	$C_{12}H_{20}O_2$
6	Ciclohexano	92	C_6H_{12}
7	Cariofileno	97	$C_{15}H_{24}$
8	(2H)-3,9a-Metano-1-benzoxepin,octahidro-2,2,5a,9-tetrametil-, [3R-(3α,5aα,9α,9aα)]	74	$C_{15}H_{24}O$
9	óxido de Cariofileno	90	$C_{15}H_{24}O$
10	óxido de cariofileno	90	$C_{15}H_{24}O$

Fonte: CGMS-QP2010, 2025

Tabela 4 - Constituintes da amostra comercial (C2)

Nº	Composto	Similaridade %	Fórmula
1	Acetato de nirolidil	88	$C_{17}H_{28}O_2$
2	(-)-Espatulenol	84	$C_{15}H_{24}O$
3	Óxido de cariofileno	88	$C_{15}H_{24}O$
4	6-Isopropenil-4,8a-dimetil-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahidro-naphthalen-2-ol	83	$C_{15}H_{24}O$
5,6	---------	------	---------
7	2,4a,5,6,9,9a-Hexahidro-3,5,5,9-tetrametil-1H-benzociclohepteno	84	$C_{15}H_{24}$
8	Androstan-17-um	81	$C_{19}H_{30}O$
9	6-Isopropenil-4,8a-dimetil-1,2,3,5,6,7,8a-octahidro-naftalen-2-ol	85	$C_{15}H_{24}O$
10	N-Óxido benzo[b]-1,4-diazabiciclo[2.2.2] octeno	74	$C_{10}H_{12}N_2O$
11	---------	--------	----------
12	Ácido Ftálico	94	$C_8H_6O_4$
13	4,4,8-Trimetiltriciclo[6.3.1.0(1,5)] dodecano-2,9-diol	88	$C_{15}H_{26}O_2$
14	ácido n-hexadecanóico	91	$C_{16}H_{32}O_2$
15	Acetato de fitol		$C_{22}H_{42}O_2$

Fonte: CGMS-QP2010, 2025.

Tabela 5 - Constituintes da amostra comercial (C3)

Nº	Composto	Similaridade(%)	Fórmula
1	1,8 cineol	96	$C_{10}H_{18}O$
2	Linalol	97	$C_{10}H_{18}O$
3	α-Terpineol	95	$C_{10}H_{18}O$
4	Ciclohexano	94	C_6H_{12}
5	Cariofileno	97	$C_{15}H_{24}$
6	Cubenol	75	$C_{15}H_{26}O$
7	Cubenol	84	$C_{15}H_{26}O$
8	6-Isopropenyl-4,8a-dimethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-2-ol	77	$C_{15}H_{24}O$
9	Kauren-18-ol	78	$C_{22}H_{34}O_2$
10,11	----------	-------	----------
12	Óxido de cariofileno	90	
13	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol	76	$C_{11}H_8O$
14	Óxido de aloaromadendreno-(1)	78	$C_{15}H_{24}O$
15	β-Guaiene	84	$C_{15}H_{24}$
13	3-Etil-3-hidroxi-5alfa-androstan-17-ona	80	$C_{21}H_{34}O_2$
14	7-Methyl-4-(1-methylethylidene) bicyclo[5.3.1]undec-1-en-8-ol	84	$C_{15}H_{24}O$
15	Cicloisolongifoleno, 8,9-desidro-9-vinil	77	$C_{17}H_{24}$

Fonte: CGMS-QP2010, 2025.

Os compostos majoritários de óleos essenciais são os constituintes apresentados em maior quantidade, nessa pesquisa foram considerados como compostos majoritários os constituintes que aparecerem com maior índice de similaridade nas amostras apresentadas nas tabelas 3,4 e 5 sendo considerados os compostos da amostra testemunha como um resultado de comparação para as outras amostras.

Nos resultados obtidos não foi possível detectar a carvona como um componente majoritário na composição dos óleos investigados. Isso pode ocorrer devido a variedade dos compostos presentes em plantas de erva cidreira brasileira advindos da influência ambiental nessas plantas, sendo isso um fator crucial para as composições dos óleos essenciais.

Nessa pesquisa foi possível constatar em todas as amostras o composto óxido de cariofileno. Ele foi identificado no tempo de retenção igual a 17, 5 min com um índice menor que 90 % na amostra comercial(C2) nos outros picos ele apresentou índices iguais nas amostras (T) e (C3).

Nos trabalhos da revisão de literatura, em cinco indivíduos de *Lippia alba* investigadas por Barroso Neto (2024) houve a presença de beta cariofileno no tempo de retenção entre 20 e 25 minutos, a diferenciação desses compostos está em sua fórmula molecular, enquanto o beta cariofileno possui apenas hidrocarbonetos o óxido apresenta o oxigênio em sua fórmula molecular, mudando assim totalmente a massa molecular e propriedades desses compostos.

Os resultados para 1,8 cineol ou também conhecido como eucaliptol foi evidenciado na amostra(C3). De acordo com Barroso Neto (2024), a presença do eucaliptol como majoritário é comum nos óleos essenciais de *Lippia alba* . Para critério de classificação, baseando se em Hennebelle *et al.* (2006) e Hennebelle *et al.* (2008) a presença desse composto pode caracterizar a espécie como quimiotipo IV (eucaliptol).

Esse perfil químico também foi encontrado pela primeira vez no Nordeste com indivíduos coletados em Pernambuco-BR, nos óleos essenciais analisados por Lima *et al.*(

2021), o autor relata que esse quimiotipo mostrou-se eficaz para o combate de *Nasutitermes corniger* e *Sitophilus zeamais* (cupins e gorgulho do milho).

Também foi encontrado nas amostras (T e C3), o linalol com 95 e 97% de similaridade. Um resultado semelhante foi obtido nas pesquisas de Silva Júnior *et al*. (2024) com um dos três espécimes investigados, o autor relatou em suas pesquisas um quimiotipo denominado de linalol. Apesar de não ser esse um dos compostos principais das amostras também foi percebido em grandes similaridades nesse estudo.

Para Chaves *et al*.(2022) o citral se faz um constituinte majoritário em óleos de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown quando aparece em quantidades significativas os isômeros de neral e geranial, o que foi constatado na amostra testemunha dessa pesquisa, evidenciando assim o quimiotipo citral para a espécie vegetal coletada no horto fazenda escola da Universidade Estadual do Maranhão .

Em pesquisas atuais, o citral foi identificado no período chuvoso e seco, sendo encontrado juntamente com compostos de cariofileno, linalol todos indicando quantidades inferiores ao neral e geranial, como observado na amostra testemunha e nas análises de Barbosa (2021). Tais isômeros foram analisados em folhas de *Lippia alba* por Nonato e*t al.* (2022) constatando um mesmo perfil de constituintes atestando também uma capacidade antioxidante para os perfis averiguados.

Da mesma forma, Gomes *et al*. (2022) ao detectarem os constituintes de folhas da erva cidreira, caracterizaram o quimiotipo citral verificando também o potencial do óleo analisado contra vermes Schistosoma mansoni) afetando as características e diretamente na reprodução dos vermes.

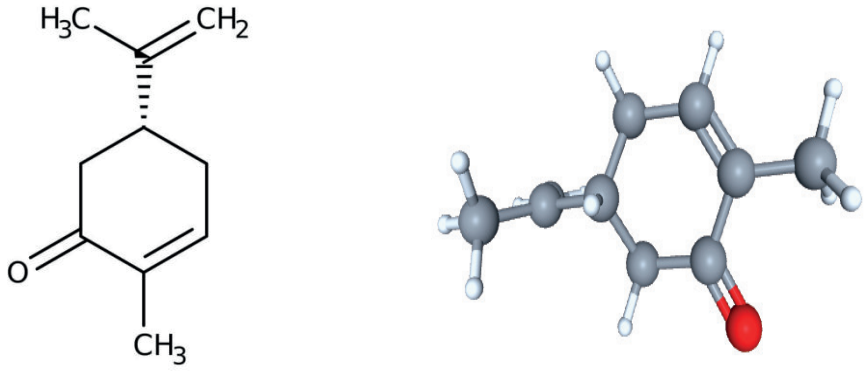
Dentre todos os perfis químicos destacados nas tabelas 3,4 e 5 a amostra comercial C2 determinou ácido ftálico como um composto com similaridade igual a 94% .Dentre os estudos da literatura apresentada não foi possível ver uma conformidade para esse resultado em espécies de Lippia alba indicando que tal resultado pode ser devido a alguma contaminação da amostra, visto que ela é uma amostra adquirida de casas de produtos naturais.

Como apresentado anteriormente nas literaturas, as composições químicas dos óleos essenciais da erva cidreira demonstram que ela pode ter propriedades diferentes dependendo da presença dos compostos majoritários, sendo isso de fato crucial para compreender as propriedades de cada óleo e assim buscar possíveis aplicações.

A presença de Lippia alba (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson

A Carvona é um terpeno com fórmula molecular $C_{10}H_{14}O$ (figura 8), considerada uma substância de grande interesse para a farmacologia devido às suas propriedades terapêuticas relevantes. Além disso, possui aplicações em diferentes áreas, como no setor alimentício, onde é utilizada como aromatizante e flavorizante em alimentos processados, balas e bebidas. Nos cosméticos, essa substância é empregada em itens de higiene pessoal e loções devido ao seu aroma (Koehler, 2023).

Figura 8 - Fórmula estrutural e molecular da Carvona



Fonte: Fischer Scientific, 2025; Pubchem, 2025

Os trabalhos apresentados na Tabela 2 mostram a presença da carvona como um composto majoritário em óleos essenciais extraídos por hidrodestilação e quantificados através da cromatografia gasosa.

Tabela 6 - Trabalhos que possuem um teor de carvona como composto majoritário do óleo essencial.

Carvona (%)	Referência
11,92% - 52,64%	(Barroso Neto,2023)
0,48–83,63%	(Soares,2023)
58,15%	(Sales,2022)
70,02 %	(Barbosa,2021)

Fonte: Autoral, 2025.

Destacam-se esses trabalhos por serem atuais e por determinarem a presença de carvona em óleos essenciais de *Lippia* através da cromatografia gasosa. Vale ressaltar que essas pesquisas também buscaram observar outros compostos presentes nessa espécie, assim como compreender o quimiotipo estudado e as possíveis propriedades dessa planta. Como observado nos resultados de Sales (2022), a aplicação do óleo essencial do quimiotipo limoneno-carvona como ação antifúngica foi eficaz para inibir todas as cepas testadas (C. albicans ATCC 64124, C. albicans ATCC 90028, C. albicans ATCC 90029, C. albicans ATCC 44858, C. albicans ATCC 10231, C. tropicalis ATCC 750, C. tropicalis ATCC 13803 e C. parapsilosis ATCC 90018).

Na pesquisa feita por Barroso Neto (2023), dentre os quimiotipos determinados com cinco óleos extraídos de plantas de erva cidreira brasileira, foi possível traçar o perfil de um indivíduo com altos valores de carvona, considerado pelo autor como um quimiotipo da *Lippia alba.* Tal confirmação também foi realizada com a mesma espécie nos trabalhos de (Barbosa,2023);(Soares,2023) ;(Sales,2022).

Na literatura, há revisões sobre o potencial terapêutico da *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson. A revisão mais recente, datada de 2024, analisou 20 trabalhos publicados entre os anos de 2013 e 2023 em plataformas de periódicos online como Google Acadêmico, ScienceDirect e PubMed. Nessa revisão, Oliveira *et al.*(2024), explicam sobre a visão geral da espécie estudada, os compostos que constituem a fitoquímica da *Lippia alba* e as propriedades biológicas de maneira significativa. Entre essas propriedades, os trabalhos destacam atividades antifúngica, antioxidante, anti-inflamatória e antiparasitária.

Entre esses trabalhos, foram selecionados aqueles que utilizam a carvona como um dos componentes majoritários para investigação e o tipo de atividade observada. Esses trabalhos selecionados a partir do quadro criado por Oliveira *et al*. (2024) e organizados na Tabela 7, com a especificação da referência de cada trabalho. Vale apontar que os autores citados utilizaram as partes foliares para o preparo das amostras de óleos essenciais, diferentemente deste estudo, que utilizou também os caules da testemunha vegetal coletada para a obtenção do óleo essencial.

Tabela 7 - Trabalhos que utilizaram a substância carvona para investigação

Atividade examinada	**Referências**
Atividade anti-helmíntica	Barbosa (2023)
Atividade antimicrobiana	Moreno *et al*. (2018)
Atividade antimicrobiana e indução de apoptose de osteoclastos	Lima Juiz *et al*. (2015)
Atividade antimicrobiana	Santos *et al*. (2016)
Atividade larvicida	Peixoto *et al.* (2015)

Fonte: Oliveira *et al*. (2024).

Para comprovação de atividade anti-helmíntica, Barbosa *et al.* (2023) testaram a eclosão de ovos e a mortalidade de vermes adultos de *H. contortus* utilizando o óleo essencial do quimiotipo carvona para dificultar o crescimento dos ovos. Em seus resultados os testes positivos, causando alterações morfológicas e inibindo o crescimento dos ovos, bem como a motilidade dos organismos verificados. Destacando assim o potencial anti-helmíntico dessa planta e a diferenciação desse efeito nos quimiotipos averiguados.

Nos trabalhos analisados foi possível observar a atuação da carvona na atividade antimicrobiana e em outros quimiotipos. Na análise antimicrobiana realizada por Santos *et al*. (2016), não foram obtidos resultados promissores para a carvona na atividade amebicida. Peixoto *et al*. (2015) obtiveram melhor eficácia com o quimiotipo citral de *Lippia alba*, pois a carvona demostrou baixa capacidade na atividade larvicida contra Rhipicephalus *microplus*. Esse aspecto também foi constatado nos testes de *Trypanosoma cruz*i feitos por Moreno *et al*. (2018), onde o quimitipo citral teve maior interação inibidora contra o protozoário. Lima Juiz *et al.* (2015) examinaram os óleos essenciais de *Lippia alba* e verificaram que eles podem ser tóxicos para as células humanas. No entanto, os compostos citral, limoneno e carvona não são tóxicos e induzem a apoptose nos osteoclastos.

Outro estudo de revisão feito por Silva *et al.* (2021) analisou 56 trabalhos retirados da plataforma SCIELO, SCOPUS, PUBMED E WEB OF SCIENCE entre os anos de 2010 e 2019. Desses, 15% investigaram a composição de óleos do quimiotipo carvona-limoneno da erva-cidreira, sendo o segundo com maior percentual de óleos investigados nos anos anteriores a 2020, enfatizando a busca por pesquisas com essa espécie. Atualmente, as pesquisas de anos anteriores destacados na tabela 1 indicam que há outros quimiotipos considerados importantes para estudos futuros, destaca-se entre eles o quimiotipo citral como um dos mais estudados.

Ademais, essas pesquisas enfatizam a importância de estudar a espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson, buscando entender os quimiotipos e descobrir possíveis atividades dessa planta. Sendo isso de grande importância para a comunidade cientifica e para a descoberta de novos potenciais vindos da erva cidreira brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demostra a importância da utilidade fitoterápica das plantas, pois o uso natural de chás pode trazer benefícios para a saúde humana. A confirmação desses benefícios para a espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown é observada nos estudos e pesquisas apresentados ao longo desse relatório, considerando assim a utilidade dessa planta para auxiliar na saúde.

O senso comum ao possuir conceitos que envolvem a química de produtos naturais e a farmacologia podem adquirir uma base sólida para utilizarem as formulações advindas das plantas. Esses conhecimentos sobre produtos da natureza, auxiliam na saúde se tornam bases de pesquisas, as quais retornam para a sociedade como confirmação das propriedades, benefícios e formas que as plantas podem auxiliar na medicina popular, sendo também um suporte para os avanços em mais pesquisas.

Após a confirmação dos compostos presentes na erva cidreira investigada, constatou-se que a cromatografia realizada não identificou a carvona como um composto majoritário presente nos óleos essenciais. A presença de eucaliptol e linalol e outros constituintes pode indicar que possivelmente a planta investigada não se apresenta como quimiotipo carvona. Isso se constata, quando a literatura apresenta outros quimiotipos da *Lippia alba*, destacando também os quimiotipos caracterizados nas amostras desta pesquisa.

Além disso, outros fatores como a exposição desses indivíduos analisados ao meio ambiente e a metodologia aplicada no tratamento das amostras e na análise cromatográfica pode ser um fator importante para que não houvesse a identificação da carvona. Assim, esta investigação sobre o a espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown não considerou a carvona como composto majoritário nos óleos essenciais analisados, pois os cromatogramas determinaram os quimiotipos eucaliptol na amostra comercial C2 e citral presente na erva cidreira coletada no horto da Universidade Estadual do Maranhão e, como esperado, a presença de outros compostos químicos em todas as amostras.

Embora a hípotese da carvona como mojoritária, não tenha sido comprovada nas amostras analisadas, é interessante novas pesquisas diante a diversidade de variedades dessa planta (erva-cidreira) e diante a diverisdades de processos de extração, bem como de metodologias para sua identificação.

Ao longo da pesquisa foi possível conhecer os quimiotipos de erva cidreira conhecidos até o momento e suas propriedades relatadas na literatura com ênfase na carvona e seus efeitos estudados. É valido salientar com base nas pesquisas realizadas que foi notório o conhecimento das atividades dos quimiotipos encontrados nos cromatogramas detectados.

Ademais, foi perceptível o potencial terapêutico da *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown ao longo de todo o relatório, podendo ser considerada uma planta de grande importância para a farmacologia, visto que ela possui diversas atividades de interesse farmacológico para auxiliar no desenvolvimento de novos fármacos.

REFERÊNCIAS

ALVIM, N. A. T.; FERREIRA, M. A.; CABRAL, I. V.; ALMEIDA FILHO, A. J. O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico: das influências da formação profissional às implicações éticas e legais de sua aplicabilidade como extensão da prática de cuidar realizada pela enfermeira. **Revista Latino-americano de Enfermagem**.vol.14, n.3, p.316-323, 2006.

BARBOSA, K. B. F., COSTA, N. M. B., ALMEIDA, R. C. G., DE PAULA, S. O., MINIM, V. P. R., & BRESSAN, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v 23, n 4, p. 629-643, 2010.

BARBOSA, Matheus Luiggi Freitas et al. In vitro anthelmintic activity of Lippia alba essential oil chemotypes against Haemonchus contortus. Experimental Parasitology, v. 244, p. 108439, 2023.

BARROSO NETO, Marcelino Santiago. Análise química dos voláteis de cinco indivíduos de "Lippia alba" (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson em dois períodos do ano. 2024. 1 recurso online (73 p.) **Dissertação** (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: 20.500.12733/29419. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p. 2006. Acesso em: 11 mar. 2025.

CURSINO, Renan Duarte. Cromatografia gasosa de óleos essenciais: uma revisão bibliográfica. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Brasília, Campus Gama, Brasília, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifb.edu.br/items/476d1b59-c776-4af7-b773-b4b3c212af39. Acesso em: 06 set. 2025.

CHAVES, A. G.R; RODRIGUES L .V; DE OLIVEIRA A.C. *et al.* Identificação dos compostos do óleo essencial de erva-cidreira (lippia alba) por CG-EM. **Ciência, tecnologia e inovação: tendências e desafios para o desenvolvimento científico e tecnológico**. Christiano Henrique Rezende (Organizador). – Campina Grande/PB: Amplla, 2024. (Ciência, tecnologia e inovação) v. 1. DOI: 10.51859/amplla.cti3437-0. Acesso em: 4 set. 2025.

EHLERT, P. A. D. Épocas De Plantio, Idades E Horários De Colheita Na Produção E Qualidade Do Óleo Essencial De Lippia Alba (Mill.) N. E. Br., Quimiotipo Limoneno-Carvona. **Tese** (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu. São Paulo. Novembro, 2003.

Fisher Cientific. Disponível em: https://www.fishersci.ca/shop/products/r-carvone-98-thermo-scientific/p-7021530. Acesso em: 11 mar. 2025.

FRANÇA, I. S. X. DE., SOUZA, J. A. DE., BAPTISTA, R. S., & BRITTO, V. R. DE S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201-208. 2008 .Acesso em: 11 mar. 2025.

GOMES, D. S; CORRÊA; D. A. N. *et al.* Lippia alba and Lippia gracilis essential oils affect the viability and oviposition of Schistosoma mansoni. **Acta Tropica**, v. 231, p. 106434, 2022.

HERBARIO ROSA MOCHEL, SLUI. **Specieslink** Disponível em: https://specieslink.net/col/SLUI/ Acesso: 03 fev. 2025.

HENNEBELLE, T.; SAWAYA, A. C. H. F.; BIGNON, E. *et al*. Ethnopharmacology of *Lippia alba*. ***Journal of Ethnopharmacology***, [S. l.], v. 116, n. **2**, p. 211–222, 2008. DOI: 10.1016/j.jep.2007.11.024. acesso em : 4 set. 2025.

HENNEBELLE, T.;SAWAYA, A. C. H. F.; BIGNON, E. *et al* The essential oil of Lippia alba: analysis of samples from French overseas departments and review of previous works. **Chemistry & biodiversity**, v. 3, n. 10, p. 1116-1125, 2006.

JURADO, R. F; FRANCO, V. A. *et al*. Óleos essenciais: atividades antimicrobianas, métodos de extração e sua modelagem. **Food Eng Rev**, v 7, p. 275 Acesso: 03 fev. 2025.

KOEHLER, N. Comparação do perfil químico de prováveis quimiotipos de *Lippia Alba (Mill.)* N. E Brown, Utilizando Cromatografia a gás acoplada a detector de massas (Cg-Em). **Trabalho de Conclusão de Curso** (graduação). Universidade Estadual de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Bacharel em Farmácia. Florianópolis, 2023.

LAMEIRA, C. N;OHASHI , R de L. *et al*. Perfil químico dos compostos voláteis e do óleo essencial de Lippia alba (Mill) N.E. Brown**. Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e 406111638317, 2022.

LIMA JUIZ, P. J; LUCHESSE, A. M. *et al*. Essential oils and isolated compounds from Lippia alba leaves and flowers: Antimicrobial activity and osteoclast apoptosis. **International Journal of Molecular Medicine**, v 35 n 1, p. 211-217. 2015.

MACHADO, T. F; NOGUEIRA,N. A .P. *et al*. The antimicrobial efficacy of Lippia alba essential oil and its interaction with food ingredients. **Brazilian Journal of Microbiology**, v 45, p. 699-705. 2014.

MATOS, F.J.A. As ervas cidreiras do nordeste do Brasil: estudo de três quimiotipos de Lippia alba (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae). Parte II — Farmacoquímica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.77, n.4, p.137-141, 1996.

MARQUES, Muriel Pereira. Composição química do óleo essencial da erva-cidreira (*Lippia alba*) e atividade biológica no controle de nematoides**.** 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Química) – Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2163. Acesso em: 4 set. 2025

MORENO, E. M; LEAL. S. M. *et al.* Induction of programmed cell death in Trypanosoma cruzi by Lippia alba essential oils and their major and synergistic terpenes (citral, limonene and caryophyllene oxide). **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v 18, n 225, 2018.

NATIONAL CENTER BIOTECHOLOGY INFORMATION. Pubchem compond sumary para CID 7439, Carvone (+/-). Disponívelem: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Carvone. Acesso: 11 mar. 2025.

NONATO, C. F. A; Camilo, C. J. *et al*. Comparative analysis of chemical profiles and antioxidant activities of essential oils obtained from species of Lippia L. **by chemometrics. Food Chemistry**, v. 384, p. 132614, 2022.

OHASHI, Rafaela Sayuri de Lima. Atividade farmacológica dos quimiotipos Lippia alba (Mill) N.E. Brown: uma revisão. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Ananindeua, 2023. Disponível em: https://bdm.ufpa.br/items/25140f93-8094-41aa-89c7-ce958f2da49d. Acesso em: 04 set. 2025.

OLIVEIRA, C. J.; ARAUJO, T. L. Plantas medicinais: usos e crenças de idosos portadores de hipertensão arterial. **Revista eletrônica de enfermagem**. v.09, n.01, p. 93– 105. 2007.

OLIVEIRA,D P, de; PULINO, F.W de V, *et al*. Potencial terapêutico da Lippia alba (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. e4613144732, 2024.

OLIVEIRA, G. T. FERREIRA J, M .S, *et al*. Phytochemical characterisation and bioprospection for antibacterial and antioxidante activities of Lippia alba Brown ex Britton & Wilson (Verbenaceae). **Natural Product Research**, v 32, p.723-731. 2018.

Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa. Disponível em: https://pnipe.mcti.gov.br Acesso em: 03 fev. 2025.

SALES, G. W.P. Potencial antifúngico e modulador do óleo essencial do quimiotipo III (limonemo e carvona) de Lippia alba (MILL.) N. E. Brown. **Tese** (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Fortaleza, 2022.

SANTOS, I. G. D. A; SHER, R. *et al*. Amebicidal activity of the essential oils of Lippia spp. (Verbenaceae) against Acanthamoeba polyphaga trophozoites. **Parasitology Research**, v 115, p. 535-540. 2016.

SANTOS, M. R.A. DOS. Estudos agronômicos e botânicos de erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona). **Tese** (doutorado). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2003.

SANTOS SILVA, R. LINHARES, J. F. DA SILVA, A. C. Componentes majoritários de óleos essenciais, partes usadas e fenofases de lippia alba: uma revisão. **International Journal of Development Research.** v 11. n 2, p. 44556-44560. 2021.

SIQUEIRA-LIMA, P. S; PASSOS, F. RS. *et al*. Central nervous system and analgesic profiles of Lippia genus. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v 29, p. 125–135, 2019.

SILVA JÚNIOR, A. Q. RODRIGUES, G. D. S. *et al.* Molecular modelling and anticholinesterase activity of the essential oil from three chemotypes of Lippia alba (Mill.) NE Br. ex Britton & P. Wilson (Verbenaceae). Heliyon, 2024.

SOARES, Igor Lima. Avaliação in silico do potencial antimicrobiano dos constituintes químicos de óleos essenciais de plantas do gênero *Lippia* a partir da essencioteca do professor Francisco de Abreu Matos 2023. 90 f. **Dissertação** (mestrado em ciências farmacêuticas) faculdade de Farmacia, Ondotologia e Enfermagem. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

SOUZA, R. C. D; COSTA, M. M. D. *et al.* Antimicrobial and synergistic activity of essential oils of Aloysia triphylla and Lippia alba against Aeromonas spp. Microbial Pathogenesis, v 113, p. 29-33. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The world medicines situation 2011**. Traditional medicines: global situation, issues and challenges. Geneva: WHO, 14p. 2011.