

DETERMINAÇÃO DO RENDIMENTO, TEOR E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÓLEO ESSENCIAL DE ESPÉCIE MEDICINAL *ALOYSIA GRATÍSSIMA* (GILLIES & HOOK.) TRONC. EM DIFERENTES HORÁRIOS DO DIA

Recebido em: 11/09/2023

Aceito em: 09/10/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i10.2023-007

Dalva Paulus¹
Dislaine Becker²
Celso Eduardo Pereira Ramos³

RESUMO: A *Aloysia gratissima*, popularmente conhecida como alfazema-do-brasil é uma importante planta medicinal, sendo o óleo essencial rico em terpenos. Determinar o horário de colheita que resulte em maior rendimento, teor de óleo essencial e compostos químicos, são informações importantes para toda cadeia produtiva de plantas medicinais. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi analisar o rendimento, teor e composição química do óleo essencial de *A. gratissima*, em diferentes horários de colheita. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, nos anos de 2018 e 2019. Os tratamentos foram diferentes horários de colheita (9:00, 11:00, 15:00 e 17:00 horas) de massa fresca de *A. gratissima*. O óleo essencial foi obtido pelo método de hidrodestilação e a composição química determinada por cromatografia gasosa-espectrometria de massa. Os melhores resultados de teor (1,18 e 0,55%) e rendimento de óleo essencial (0,71 e 0,33 g planta⁻¹) foram obtidos nos horários de colheita das 9:00 e 11:00 horas, respectivamente, quando as plantas estavam no estágio de floração, e também as condições climáticas favoráveis, como temperaturas amenas. A cromatografia gasosa-espectrometria de massa revelou que os principais componentes dos óleos essenciais foram classificados como terpenos. Eucaliptol (39,30%) foi o componente majoritário do óleo essencial no horário de colheita das 9:00 horas. Os resultados desse estudo podem contribuir para otimizar o período de colheita de *A. gratissima*, quanto à quantidade e qualidade dos óleos essenciais para indústria de produtos farmacêuticos e cosméticos.

PALAVRAS-CHAVE: Alfazema-do-Brasil; Horário de Colheita; Óleo Essencial; Componentes Químicos.

DETERMINATION OF YIELD, CONTENT AND CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF MEDICINAL PLANT *ALOYSIA GRATISSIMA* (GILLIES & HOOK.) TRONC. AT DIFFERENT TIMES OF THE DAY

ABSTRACT: *Aloysia gratissima*, popularly known as Brazilian lavender, is an important medicinal plant, the essential oil being rich in terpenes. Determining the harvest time that

¹ Doutora em Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos.

E-mail: dalvapaulus@utfpr.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8385-9173>

² Mestre em Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos.

E-mail: engdislainebecker@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3676-8519>

³ Doutor em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos.

E-mail: celedura@utfpr.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8850-411X>

results in greater yield, essential oil content and chemical compounds, are important information for the entire production chain of medicinal plants. In this sense, the objective of this work was to analyze the yield, content and chemical composition of the essential oil of *A. gratissima*, at different harvest times. The experiment was carried out at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, in the years 2018 and 2019. The treatments were different harvest times (9:00 am, 11:00 am, 3:00 pm and 5:00 pm) of fresh mass by *A. gratissima*. The essential oil was obtained by the hydrodistillation method and the chemical composition determined by gas chromatography-mass spectrometry. The best results for essential oil content (1.18 and 0.55%) and yield (0.71 and 0.33 g plant⁻¹) were obtained at 9:00 am and 11:00 am, respectively, when the plants were in the flowering stage, and also favorable climatic conditions, such as mild temperatures. Gas chromatography-mass spectrometry revealed that the main components of essential oils were as terpenes. Eucalyptol (39.30%) was the major component of the essential oil at the 9:00 am harvest time. The results of this study may contribute to optimizing the period of harvesting *A. gratissima*, regarding the quantity and quality of essential oils for the pharmaceutical and cosmetics industry.

KEYWORDS: Brazil Lavender; Harvest Time; Essential Oil; Chemical Components.

DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, CONTENIDO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA ESPECIE MEDICINAL ALOYSIA GRATÍSSIMA (GILLIES & HOOK.) TRONC. EN DISTINTOS MOMENTOS DEL DÍA

RESUMEN: *Aloysia gratissima*, conocida popularmente como lavanda brasileña, es una importante planta medicinal, siendo el aceite esencial rico en terpenos. Determinar el tiempo de cosecha que resulte en mayor rendimiento, contenido de aceites esenciales y compuestos químicos, son información importante para toda la cadena productiva de las plantas medicinales. En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue analizar el rendimiento, contenido y composición química del aceite esencial de *A. gratissima*, en diferentes épocas de cosecha. El experimento se realizó en la Universidad Tecnológica Federal de Paraná - Campus Dois Vizinhos, en los años 2018 y 2019. Los tratamientos fueron diferentes tiempos de cosecha (9:00 am, 11:00 am, 3:00 pm y 5:00 pm) de masa fresca por *A. gratissima*. El aceite esencial se obtuvo por el método de hidrodestilación y la composición química determinada por cromatografía de gases-espectrometría de masas. Los mejores resultados para contenido de aceite esencial (1.18 y 0.55%) y rendimiento (0.71 y 0.33 g planta⁻¹) se obtuvieron a las 9:00 am y 11:00 am, respectivamente, cuando las plantas se encontraban en etapa de floración, y también condiciones climáticas favorables, como temperaturas suaves. La cromatografía de gases-espectrometría de masas reveló que los principales componentes de los aceites esenciales se clasificaron como terpenos. El eucaliptol (39,30%) fue el componente mayoritario del aceite esencial a las 9:00 a. m. del tiempo de cosecha. Los resultados de este estudio pueden contribuir a optimizar el período de cosecha de *A. gratissima*, en cuanto a la cantidad y calidad de los aceites esenciales para la industria farmacéutica y cosmética.

PALABRAS CLAVE: Lavanda de Brasil; Tiempo de Cosecha; Aceite Esencial; Componentes Químicos.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Aloysia* tem aproximadamente trinta espécies de arbustos com inflorescências, popularmente é conhecida pelo seu óleo essencial, rico em terpenos (HERNADEZ; CANALES; AVILA, 2003). *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. conhecida como alfazema-do-brasil, da família Verbenaceae, tem sua distribuição predominantemente tropical e subtropical (PINO; MARBOT; FUENTES, 2000).

Essa espécie medicinal é amplamente utilizada na medicina tradicional brasileira para o tratamento de doenças que afetam os sistemas respiratório, digestivo (SANTOS *et al.*, 2021) e nervoso (ZENI; BOSIO, 2011). Devido ao alto teor de compostos como β -cariofileno, espatulenol e β -pineno, o óleo essencial dessa espécie tem sido amplamente utilizado na composição de perfumes, alimentos e bebidas (SANTOS *et al.*, 2021). Além disso, estudos mostraram que tanto o óleo essencial, quanto seus componentes isolados possuem propriedades farmacológicas únicas, incluindo antimicrobiana (Santos *et al.*, 2015), leishmanicida (GARCIA *et al.*, 2018), anticancerígena (YANG *et al.*, 2016), (SANTOS *et al.*, 2021) e larvicida (SILVA *et al.*, 2014).

Além dessas propriedades, a alfazema-do-brasil é melífera e ornamental, pois tem intensa floração, o que fornece um aroma muito agradável, (RICCIARDI *et al.*, 2000).

As plantas medicinais e aromáticas possuem óleos essenciais voláteis, sendo geralmente, odoríferos, líquidos em sua temperatura ambiente, isso se deve ao metabolismo secundário (KRUPPA; RUSSOMANNO, 2008). Segundo Morais (2009) os óleos essenciais constituem grupo de grande importância para a indústria alimentícia, farmacêutica, perfumaria, entre outros. Devido essas propriedades medicinais, esta espécie vem sendo muito difundida na medicina popular sul-americana (SOUZA *et al.*, 2007).

Segundo Taiz e Zeiger (2017) os fatores climáticos como fotoperíodo, temperatura, estresse hídrico e intensidade de radiação, podem influenciar na época correta de colheita das plantas medicinais. Nesse sentido, a qualidade do óleo essencial das plantas medicinais aromáticas e condimentares está relacionada a fatores, como variações climáticas, solo, época de colheita, características genéticas da planta, e condições de secagem (CASTRO; FERREIRA, 2001).

Para Souza *et al.* (2007) os diferentes horários de colheita influenciam na produção de óleo essencial das plantas medicinais, influenciando no teor, rendimento e também na composição química do óleo ao longo do dia. A influência da sazonalidade e

horário de colheita sobre a produção de óleo essencial do cidró (*Aloysia triphylla*) foi verificada por Paulus *et al.* (2013), os autores constataram maiores teores de óleo essencial (0,54 e 0,58%), nos horários de colheita 16:00 e 18:00 horas, respectivamente.

Pesquisas com a finalidade de determinar o horário do dia para coleta de plantas medicinais que resultem em maior produção e composição química dos óleos essenciais, são contribuições aplicadas para o ramo agrícola e industrial, com importância prática para os produtores e a indústria, para elaboração e padronização de produtos cosméticos, farmacêuticos e de perfumaria. O objetivo da pesquisa foi analisar a influência dos diferentes horários de colheita no teor, rendimento e composição química do óleo essencial de *A. gratíssima*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no horto medicinal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Dois Vizinhos, durante o mês de março de 2018 e fevereiro de 2019.

O clima da região é do tipo Cfa subtropical úmido, sem estação seca definida (ALVARES *et al.*, 2013). O solo da região é Nitossolo Vermelho Distroférrico (BHERING *et al.*, 2008).

A exsicata de *Aloysia gratíssima* encontra-se no herbário DVPR da UTFPR, Dois Vizinhos, PR, com o número de registro 5535.

O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo os tratamentos os diferentes horários de colheita (9:00, 11:00, 15:00 e 17:00 horas), com quatro repetições em cada horário.

As coletas foram realizadas da parte aérea da planta (folhas, inflorescências e galhos), no estágio de floração. Posteriormente determinou-se a massa fresca em balança de precisão.

A extração do óleo essencial foi realizada pelo método de hidrodestilação, em aparelho tipo Clevenger. Foram pesados 60 g do material fresco e 1000 mL de água destilada, com destilações realizadas em triplicata de *A. gratíssima* no período de coleta. A destilação ocorreu durante 2 horas. Após a obtenção do óleo essencial, o rendimento (%) foi medido e calculado pela fórmula: $T (\%) = \text{massa de óleo (g)} / 60 \text{ g} \times 100$. O óleo essencial foi filtrado com Na₂SO₄ anidro (SIMÕES; SPITZER, 2001) e armazenado em frascos âmbar, sob refrigeração em ultra-freezer.

As análises da composição química do óleo essencial foram realizadas no Laboratório de Cromatografia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Uma amostra de óleo essencial de cada parcela foi diluída em clorofórmio (1%) e 1 µl de cada solução foi injetado em modo split (1:50). Utilizou-se Cromatografia Gasosa de Alta Resolução (CG-FID), com cromatógrafo a Gás HP 7820A (Agilent). Coluna: Rxi-1MS 30m x 0,25mm x 0,25 µm (Restek). Temperatura da Coluna: 50°C (0min), 5°C /min, até 220°C. Injetor: 200°C Split (1:30). Detector FID: 220°C. Gás de arraste: H₂ a 4 ml/min. Volume de injeção: 1.0 ul. Software de aquisição de dados: OpenLab (Agilent).

As análises com a cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM) foram realizadas em um equipamento GCMS-QP2010 ULTRA (Shimadzu). Coluna: Rxi1MS 30m x 0,25mm x 0,25 µm (Restek). Temperatura da coluna: 50°C (3min), 3°C /min, até 220°C. Injetor: 220°C Split (1:20), Interface CG-MS a 240°C. Detector MS (Impacto eletrônico a 70 eV) a 240°C. Gás de arraste: Hélio a 3.0 ml/min. Vol. de injeção: 1.0 ul. Software de aquisição de dados: GCMS Solution (Shimadzu).

Os compostos foram identificados comparando-se os padrões de fragmentação de espectros de massa com os de uma biblioteca computacional (ADAMS, 2007; National Institute of Standards and Technology (NIST), 2017) e índices lineares de retenção (RI), baseados em séries homólogas de n-alcenos C8-C32 de produtos autênticos incluídos na base de dados do laboratório e ou dados da literatura (ADAMS, 2007). Quantidades relativas de componentes individuais foram calculadas com base em áreas de pico de GC sem correção do fator de resposta FID.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5%, utilizando o programa estadístico R (R CORE TEAM, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de teor e rendimento de óleo essencial no mês de março de 2018, apresentaram diferenças significativas em relação aos horários de colheita, constatou-se que o maior teor (1,18%) e rendimento de óleo essencial (0,71 g planta⁻¹) foram obtidos no horário de colheita das 9:00 horas (Tabela 1). Os menores teores e rendimentos de óleo essencial foram verificados nos horários das 11:00, 15:00 e 17:00 horas.

O maior teor e rendimento de óleo essencial no horário de colheita das 9:00 horas pode ser justificado pelas condições meteorológicas de temperaturas amenas (23,5°C),

durante o mês de março de 2018 e também o estágio da planta (floração), resultando em maior rendimento de óleo e princípios ativos (TAVEIRA *et al.*, 2003).

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os de Rahal *et al.* (2022) que avaliaram o rendimento de óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L. em diferentes estações do ano, constataram que na estação do verão época em que ocorreram altas temperaturas (25°C) e índices pluviométricos elevados (771 mm) obteve-se maior rendimento de óleo essencial em relação a estação de inverno, que resultou em menor rendimento de óleo essencial, devido as baixas temperaturas (18°C).

Tabela 1 – Teor e rendimento de óleo essencial de *A. gratíssima* em função de diferentes horários de colheita, em março de 2018.

Horários de colheita (horas)	Teor de óleo essencial (%)	Rendimento de óleo (g planta ⁻¹)
09:00	1,18 a*	0,71 a
11:00	0,73 b	0,44 b
15:00	0,83 b	0,50 b
17:00	0,56 b	0,34 b
Média	0,83	0,50
C.V. %	7,45	14,7

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
 Fonte: Elaborado pelo autores (2023).

Os resultados pela análise de GC-MS da composição química, permitiram identificar 21 componentes no óleo essencial de *A. gratíssima* (Tabela 2). Os componentes majoritários para às 9:00 h foram eucaliptol (39,3%), guaiol (19,65%), viridiflorol (8,9%), bulnesol (7,4%), germacreno b (6,35%), limoneno (6,00%) e β -pineno (5,55%). No horário das 11:00 h os componentes majoritários foram eucaliptol (22,95%), guaiol (16,65%), germacreno b (8,65%), β -pineno (7,6%), viridiflorol (6,25%), bulnesol (6,15%), e limoneno (4,95%). Para o horário das 15:00h os principais componentes foram eucaliptol (30,15%), seguido de guaiol (13,95%), germacreno b (5,65%), β -pineno (5,30%), viridiflorol (5,25%), limoneno (5,20%) e bulnesol (4,50%). E para às 17:00h os componentes foram (%) eucaliptol (28,85), seguido de guaiol (12,00), β -pineno (10,80), viridiflorol (6,05), limoneno (5,90) germacreno b (4,30), e bulnesol (3,65).

Os resultados dos componentes do óleo essencial apresentaram similaridade com os obtidos por Santos *et al.* (2015), constataram que a composição química do óleo essencial de *A. gratíssima* pode ser variável de acordo com a região de coleta, bem como a influência de fatores sazonais.

Tabela 2 - Componentes de óleo essencial de *A. gratíssima* em função de diferentes horários de colheita, em março de 2018.

Componentes (%) ^a	RT ^b (min)	IK calc ^c	Horários (horas)			
			9:00	11:00	15:00	17:00
α-Pineno	5,56	926	3,55	4,00	3,40	4,00
β-Pineno	6,57	954	5,50	7,60	5,30	10,80
Mirceno	7,17	970	1,05	0,75	0,95	1,15
Eucaliptol	8,30	1000	39,30	22,95	30,15	28,85
Limoneno	8,36	1002	6,00	4,95	5,20	5,90
γ-Terpineno	9,64	1036	2,20	1,35	2,05	1,60
α-Thujona	10,85	1069	0,70	0,45	0,75	0,80
Isopinocanfona	13,64	1144	0,65	0,35	0,50	0,60
Pinocanfona	14,19	1159	2,05	1,55	1,40	1,05
β-Cariofileno	23,63	1413	1,40	1,60	1,25	1,40
Humuleno	24,89	1447	0,55	0,50	0,40	0,40
γ-Muuroleno	25,92	1475	1,65	2,90	2,00	2,30
Biciclogermacreno	26,52	1491	3,05	4,85	3,80	2,70
Bulneseno	26,80	1498	1,75	1,95	1,40	1,20
Germacreno b	28,65	1548	6,35	8,65	5,65	4,30
Viridiflorol	29,31	1566	8,90	6,25	5,25	6,05
Guaiol	30,31	1593	19,65	16,65	13,95	12,00
10-Epi-γ-eudesmol	31,00	1611	1,60	1,40	1,25	0,95
β-Eudesmol	31,43	1623	2,80	2,20	1,65	1,85
α-Muurolol	32,44	1650	1,75	1,45	1,10	0,85
Bulnesol	32,61	1655	7,40	6,15	4,50	3,65
Outros	-	-	7,55	6,55	8,20	7,60
Monoterpenos			61,00	43,95	49,70	54,75
Sesquiterpenos			55,10	52,60	40,80	36,45

Legenda:^a Resultados obtidos do cromatograma GC-FID e identificação confirmada por CG-EM; ^b RT min= tempo de retenção; ^c IK= índice de Kovats calculado.

Fonte: Elaborado pelo autores (2023).

Verificamos que os maiores teores e rendimento de óleo essencial na colheita em fevereiro de 2019 foram nos horários de 9:00 e 11:00 horas (Tabela 3). Esses resultados podem estar relacionados ao estágio de floração em que a planta estava e também pelas condições meteorológicas favoráveis, temperatura média (22,6°C), índice pluviométrico (216 mm) e radiação solar global (130 KJ/m²). Os menores teores foram obtidos nos horários das 15:00 e 17:00 horas, devido as altas temperaturas, que podem ter favorecido a volatilização do óleo essencial.

Também a intensidade luminosa é um fator climático que influencia a concentração bem como a composição dos óleos essenciais, auxiliando o desenvolvimento dos tricomas glandulares, os quais contém estruturas vegetais que biossintetizam e armazenam o óleo essencial (MORAIS, 2009).

Tabela 3 – Teor e rendimento de óleo essencial de *A. gratíssima* em função de diferentes horários de colheita, em fevereiro de 2019.

Horários de colheita (horas)	Teor de óleo essencial (%)	Rendimento de óleo (g /planta ⁻¹)
09:00	0,54 a*	0,32 a
11:00	0,55 a	0,33 a
15:00	0,41 b	0,25 b
17:00	0,37 b	0,24 b
Média	0,46	0,28
C,V, %	19,7	7,43

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, Fonte: Elaborado pelo autores (2023).

Determinar o melhor horário de colheita das plantas medicinais é um aspecto importante na produção de óleos essenciais, pois durante o dia existem muitas oscilações nos fatores climáticos, sendo os principais temperatura e luminosidade (BRANT *et al.*, 2009).

Alguns fatores podem estar influenciando no rendimento de óleo essencial, como época de colheita, e também o horário em que se faz a colheita da planta. Desta forma a planta emite algumas substâncias aromáticas, e com isso atraindo insetos polinizadores, podendo assim, observar que em certos horários a concentração se torne maior. Neste sentido, estudos podem mostrar que os horários na parte da manhã resultam em maior rendimento, isto se deve a maior produção de óleos essenciais nesse período do dia (NAGAO, 2003).

Segundo Sangwan *et al.* (2001) a produtividade do óleo essencial em espécies aromáticas pode estar relacionada ao horário de colheita, o tempo de extração, idade da planta, órgão de armazenamento, e o estágio da planta. O que pode explicar os resultados obtidos no presente estudo, em que as plantas estavam em plena floração, obtendo-se assim, maior teor e rendimento de óleo essencial.

A análise fitoquímica do óleo essencial de *A. gratíssima* por CG- MS identificou 25 componentes no óleo essencial (Tabela 4). Os componentes majoritários para às 9:00h foram o eucaliptol (27,3%), seguido de guaiol (11,8%), β -pineno (10,3%) e limoneno (8,4%), No horário das 11:00h os componentes majoritários foram o eucalyptol (25%), guaiol (13,5%), β -pineno (9,6%), e limoneno (8,4%), Para o horário das 15:00h os principais componentes foram eucaliptol (33,9%), seguido de β -pineno (11,5%), guaiol (9,4%) e limoneno (8,9%), e às 17:00h os componentes foram foi o eucaliptol (25%), seguido de guaiol (13,5%), β -pineno (9,6%) e limoneno (8,4%) (Tabela 4).

Santos *et al.* (2021) identificaram 30 compostos diferentes, incluindo β -cariofileno (17,3%), nerolidol (9,7%), biciclogemacreno (7,3%), β -pineno (7,2%), α -

pineno (6,2%) e óxido de cariofileno (5,9%) como constituintes principais do óleo essencial de *A. gratíssima*.

A produção e rendimento do óleo essencial das plantas aromáticas são afetados pela variação genética, ambiental, ontogenética e diurna. Alterações na produção de metabólitos podem ocorrer durante o ciclo da planta e até mesmo durante um único dia (variações diurnas) (TONCER *et al.*, 2009).

Tabela 4 – Componentes de óleo essencial de *A. gratíssima* em função de diferentes horários de colheita, em fevereiro de 2019.

Componentes (%) ^a	RT min ^b	IK calc ^c	Horários			
			9:00	11:00	15:00	17:00
α -Thujeno	7,065	908	0,20	0,20	0,20	0,20
α -Pineno	7,288	914	3,30	3,10	3,40	3,10
Canfeno	7,774	927	0,30	0,30	0,30	0,30
β -Pineno	8,616	949	10,30	9,60	11,50	9,60
Mirceno	9,233	965	1,00	1,00	1,10	1,00
p-Cimeno	10,491	997	0,60	0,50	0,50	0,50
Limoneno	10,67	1002	8,40	8,40	8,90	8,4
Eucaliptol	10,759	1004	27,30	25,00	33,90	25,00
β -Terpineol	12,188	1041	2,30	2,40	2,50	2,40
Linalool	13,554	1077	0,60	1,00	0,60	1,00
α -Terpineol	17,413	1177	1,60	1,70	1,70	1,70
Acetato de linalila	19,673	1236	0,20	0,20	0,20	0,20
δ -Elemeno	22,124	1299	0,33	0,35	0,10	0,20
β -Cariofileno	26,993	1425	1,30	1,4	0,8	1,4
Humuleno	28,343	1460	0,40	0,50	0,30	0,50
Germacreno d	29,431	1489	1,90	2,20	1,30	2,20
Bulneseno	30,046	1505	3,70	4,20	2,50	4,20
Germacreno b	30,362	1513	0,80	0,90	0,50	0,90
Viridiflorol	32,318	1564	4,20	4,90	2,7	4,9
Oxido de cariofileno	33,088	1584	3,70	4,30	2,7	4,3
Espatuleno	33,274	1588	2,50	2,50	1,8	2,5
Guaiol	33,874	1604	11,80	13,50	9,4	13,5
10-Epi- γ -eudesmol	34,224	1613	1,50	1,40	1,1	1,4
β -Eudesmol	34,998	1633	1,30	1,50	0,9	1,5
Bulnesol	36,366	1669	4,40	5,60	3,5	5,6
Outros			6,00	5,70	4,7	5,6
Monoterpenos			56,1	53,4	64,8	53,4
Sesquiterpenos			37,2	42,4	27,4	42,4

Legenda:^a Resultados obtidos do cromatograma GC-FID e identificação confirmada por CG-EM; ^b RT min= tempo de retenção; ^c IK= índice de Kovats calculado.

Fonte: Elaborado pelo autores (2023).

Os óleos essenciais de *A. gratíssima* têm sido estudados principalmente por suas características de sabor e fragrância, amplamente utilizados como aromatizantes de alimentos e bebidas (YADEGARINIA *et al.*, 2006) e seus componentes como o eucaliptol, estão ganhando cada vez mais interesse, devido a bioatividade com propriedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes (SANTOS *et al.*, 2015).

4. CONCLUSÃO

Verificamos que os horários de colheita influenciaram no teor e rendimento do óleo essencial de *A. gratíssima*, sendo que o horário de colheita das 9:00 horas no mês de março do ano de 2018, e 9:00 e 11:00 horas no mês de fevereiro, do ano de 2019, resultaram em maior teor e rendimento de óleo essencial.

A composição química do óleo essencial de *A. gratíssima* apresentou como componentes majoritários nos diferentes horários monoterpenos, como eucaliptol (39,30%) e sesquiterpenos como guaiol (19,65%) no horário de colheita das 9:00 horas.

Os resultados do presente estudo trazem informações que vão auxiliar os profissionais das diferentes áreas, como ciências agrárias e da saúde, na orientação técnica do consumidor e ao produtor de plantas medicinais, para definir o melhor horário de colheita de *A. gratíssima*, que resulte em maior teor e rendimento de óleo essencial, e fornecer para indústria, matéria prima de qualidade, que utiliza como parâmetros os compostos do óleo essencial na elaboração de medicamentos, produtos de limpeza, cosméticos e perfumes.

A limitação deste estudo é que o óleo essencial de *A. gratíssima* quando utilizado em perfumaria, existe a evidência que pode sensibilizar a pele quando à ação do sol. Sugere-se que pesquisas futuras avaliando o teor, rendimento e composição química de *A. gratíssima* em diferentes condições climáticas e horários do dia, ao presente estudo, podem trazer comparações de produção e princípios ativos dos óleos essenciais que serão identificados e aplicados nas diferentes áreas da saúde.

REFERENCIAS

ADAMS, R.P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry**, 4 ed, Allured Publishing Corporation, Carol Stream , IL, USA, 2007, 698 p.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil, **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

BHERING, S.B. et al. **Mapa de solos do Estado do Paraná**: legenda atualizada, Rio de Janeiro, Emprapa/IAPAR, 74p, 2008.

BRANT, R.S. et al. Teores de óleo essencial de cidrão (*Aloysia triphylla* (L' Hérít) Britton Verbenaceae) em diferentes horários de colheita e processamentos pós- colheita. **Ciências Agrotecnologia**, v.33, p.2065-2068, 2009.

CASTRO, H.G.; FERREIRA, F.A. **Contribuição ao estudo das Plantas Mediciniais: carqueja (*Baccharis genistelloides*)**. Viçosa, Editora UFV, 102p, 2001.

GARCIA, M.C.F. et al. The in vitro antileishmanial activity of essential oil from *Aloysia gratissima* and guaiol, its major sesquiterpene against *Leishmania amazonense*. **Parasitology**, v.145, p. 1219–1227, 2018.

HERNANDEZ, T.; CANALES, M.; AVILA, J.G. Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). **Journal Ethnopharmacology**, v.88, p.181-188, 2003.

KRUPPA, P. C.; RUSSOMANNO, O. M. R. Ocorrência de fungos em sementes de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da família Lamiaceae. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 1, p. 45-51, 2008.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, **National Institute of Standards and Technology (NIST)**, Disponível em: <http://webbook.nist.gov/chemistry/name-ser.html>, Acesso em: 15 abr. 2023.

MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v.27, n. 2, p. 4050-4063, 2009.

NAGAO, E. **Práticas de manejo de produção e pós-colheita de erva cidreira (*Lippia alba* Mill N, E, Br.) quimiotipo II (citral/limoneno)**. Tese (Doutorado em fitotecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 82p, 2003.

PAULUS, D. et al, Teor e composição química de óleo essencial de cidrão em função da sazonalidade e horário de colheita. **Horticultura brasileira**, v.31(2), p. 203-209, 2013.

PINO, J. A.; MARBOT, R.; FUENTES, V. Essential oil of *Aloysia virgata* Juss, from Cuba. **Journal of Essential Oil Research**, v.16, p. 44-46, 2000.

R CORE TEAM, R. **A language and environment for statistical computing**, R Foundation for Statistical Computing, 2013, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.Rproject.org/>.

RAHAL, I.L. et al. Determinação do rendimento do óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L, em função da variação sazonal. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 26, n. 3, p. 1099-1110, set./dez.,2022.

RICCIARDI, G. et al. Examen del aceite esencial de “niño rupá” (*Aloysia gratissima*) Tron, del Nordeste. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**, v. 8. p. 93-97, 2000.

SANGWAN, N. S. et al. Regulation of essential oil production in plants, **Plant growth regulation**, v. 34, n. 1, p. 3-21, 2001.

SANTOS, F.M. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of *Aloysia gratissima* (Verbenaceae) leaf essential oil, **Journal of Essential Oil Research**, v. 27, p.125–130, 2015.

SANTOS, E.L. et al. Phytochemical characterization and antibiotic potentiating effects of the essential oil of *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook,) and beta-caryophyllene. **South African Journal of Botany**, v.143, p.1-6, 2021.

SILVA, D.T. et al. Larvicidal Activity of Brazilian Plant Essential Oils Against *Coenagrionidae* larvae, **Journal of Economic Entomology**, v.7, p. 1714–1720, 2014.

SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. **Óleos Voláteis**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001, 425 p.

SOUZA, A.A. et al. *Aloysia gratissima* (Gill et Hook) Tronc, (garupá, erva santa): uso popular e perspectivas na pecuária ecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.725-8, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Physiology and plant development**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017, p.858.

TAVEIRA, F.S.N. et al. Seasonal essential oil variation oh *Aniba canelilla*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.31, p.69-75, 2003.

TONCER, O. et al. Changes in essential oil composition of Oregano (*Origanum onites* L.) due to diurnal variations at different development stages. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v.37, p.177–181, 2009.

YADEGARINIA, D. et al. Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L, and *Myrtus communis* L, essential oils. **Phytochemistry**, v.67, p.1249–1255, 2006.

YANG, Q. et al. Guaiol regulates RAD51 stability via autophagy to induce cell apoptosis in non-small cell lung câncer. **Oncotarget**, v.7, p.62585–62597, 2016.

ZENI, A.L.B.; BOSIO, F. O uso de plantas medicinais em uma comunidade rural de Mata Atlântica, Nova Russia, SC. **Neotropical Biology and Conservation**, v.6, p. 55–63,2011.