



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – ICET
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA



ADELAIDE ARAÚJO BARROS

**AVALIAÇÃO DE UMA ESPÉCIE DE *Casearia*: CONTRIBUIÇÃO AOS
ESTUDOS QUÍMICOS DA FLORA AMAZÔNICA.**

Itacoatiara – AM
2022

ADELAIDE ARAÚJO BARROS

**AVALIAÇÃO DE UMA ESPÉCIE DE *Casearia*: CONTRIBUIÇÃO AOS
ESTUDOS QUÍMICOS DA FLORA AMAZÔNICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia, a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, sob a orientação do Prof. Dr. Geone Maia Corrêa.

Itacoatiara – AM

2022

Ficha Catalográfica

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

B277a Barros, Adelaide Araújo
Avaliação de uma espécie de Casearia: contribuição aos estudos químicos da flora amazônica / Adelaide Araújo Barros . 2022
21 f.: 31 cm.

Orientador: Geone Maia Corrêa
TCC de Graduação (Farmácia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Casearia. 2. Plantas. 3. Óleo. 4. Substância. 5. Biciclogermacreno. I. Corrêa, Geone Maia. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

AMAZONAS – UFAM
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

ADELAIDE ARAÚJO BARROS

**AVALIAÇÃO DE UMA ESPÉCIE DE *Casearia*: CONTRIBUIÇÃO AOS
ESTUDOS QUÍMICOS DA FLORA AMAZÔNICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia, a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, sob a orientação do Prof. Dr. Geone Maia Corrêa.

Aprovado em: _____ de _____ de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Geone Maia Corrêa.
Orientador

Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia.

Prof. Dr. Ranieri Campos.
Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia.

Prof^a Dr^a Renata Takeara Hattori.
Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia.

Itacoatiara – AM

2022

À minha família, que muito me apoiou e incentivou a realizá-lo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por todos os momentos, dando-me força e coragem para superar todos os obstáculos.

Ao corpo docente do curso de farmácia que deram todo o suporte para chega até aqui.

Ao Prof. Dr. Geone, pela orientação no tempo que lhe coube, transmitindo todo apoio na elaboração do TCC.

Aos meus pais, minha irmã e minha filha, pelo amor, paciência e incentivo que sempre tiveram comigo.

Aos meus verdadeiros amigos que muito me deram força para galgar essa formação.

Quero mencionar uma pessoa que está no meu coração e pensamento, que muito tenho a agradecer por seu incentivo e bem querer comigo.

Minha gratidão a Instituição Policia Militar do Amazonas a qual faço parte, e meus comandantes, pares e subordinados que me apoiaram nessa jornada.

E todos que direta ou indiretamente tiveram participação na minha formação.

"Só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos". - Antoine de Saint-Exupéry.

RESUMO

As plantas medicinais são bastante utilizadas desde antiguidade. Porém, poucos estudos químicos e farmacológicos têm sido realizados, o que sugere este tipo de avaliação em plantas com potencial terapêutico. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais das partes aéreas de uma espécie de *Casearia*. As folhas de *Casearia* sp. nos meses de janeiro, abril e julho foram coletadas na Estrada do Aeroporto de Itacoatiara no Km 5,2 (3°07'49.8"S 58°28'53.4"W). Os óleos essenciais das plantas foram obtidos por hidrodestilação do material fresco em aparelho de Clevenger. Foram feitas extrações do óleo essencial em triplicata nos meses de janeiro, abril e julho. Em seguida, foi feita a análise química em equipamento de cromatografia gasosa acoplado a espectrômetro de massas. Para realizar a identificação das substâncias, foi feita a análise dos cromatogramas e comparação com dados da literatura. Como principais resultados, observou-se rendimentos médios de 0,028%, 0,019% e 0,043% para os respectivos meses de coleta. Foram identificadas como substâncias majoritárias no óleo essencial da espécie o biciclogermacreno com média de 30,1% e *E*-cariofileno com média de 28,6%, além do D-germacreno (6,8%), β -elemeno (5,9%) e viridiflorol (4,9%). A continuação desse estudo é necessária para verificar as atividades biológicas do óleo essencial da espécie que podem contribuir para o desenvolvimento de novos produtos com ação terapêutica.

Palavras-chave: *Casearia*. Plantas. Óleo. Substância. Biciclogermacreno.

ABSTRACT

Medicinal plants have been widely used since ancient times. However, few chemical and pharmacological studies have been carried out, which suggests this type of evaluation in plants with therapeutic potential. Thus, the objective of this work was to evaluate the chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from aerial parts of a species of *Casearia*. The leaves of *Casearia* sp. in January, April and July they were collected on the Itacoatiara Airport Road at Km 5.2 (3°07'49.8"S 58°28'53.4"W). The essential oils of the plants were obtained by hydrodistillation of fresh material in a Clevenger apparatus. Essential oil extractions were carried out in triplicate in January, April and July. Then, the chemical analysis was performed in gas chromatography equipment coupled to a mass spectrometer. In order to identify the substances, chromatograms were analyzed and compared with data from the literature. As main results, it was observed average yields of 0,028%, 0,019% and 0,043% for the respective months of collection. Bicyclogermacrene with an average of 30,1% and E-caryophyllene with an average of 28.6%, in addition to D-germacrene (6.8%), β -elemene (5.9 %) and viridiflorol (4.9%). The continuation of this study is necessary to verify the biological activities of the essential oil of the species that can contribute to the development of new products with therapeutic action.

Keywords: *Casearia*. plants. Oil. Substance. Bicyclogermacrene.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Rendimentos médios de óleo essencial de <i>Casearia</i> sp.	14
Tabela 2 - Substâncias presentes no óleo essencial de <i>Casearia</i> sp.	15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APG	Grupo de Filogenia de Angiospérmicos
CG-EM	Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IR	Índice de retenção
rpm	Rotação por minuto
RENISUS	Lista Nacional de Plantas Medicinais do Sistema Único de Saúde

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Grau Celsius
v/m	Volume por massa
g	Gramma
mm	Milímetros
h	Hora
km	Quilômetro

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2.0	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	Erro! Indicador não definido.
2.1	Óleos Essenciais	8
2.2	Família Salicaceae.....	10
2.3	Gênero <i>Casearia</i>	Erro! Indicador não definido.1
3.0	OBJETIVOS	Erro! Indicador não definido.2
3.1	Objetivo Geral.....	Erro! Indicador não definido.2
3.2	Objetivos específicos	Erro! Indicador não definido.
4.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	Erro! Indicador não definido.
4.1	Coleta do vegetal	Erro! Indicador não definido.3
4.2	Extração dos óleos essenciais.....	Erro! Indicador não definido.3
5.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
5.1.	Rendimentos.....	Erro! Indicador não definido.
5.2.	Composição química	Erro! Indicador não definido.4
5.3.	Teste antimicrobiano.....	Erro! Indicador não definido.7
6.0	CONCLUSÃO.....	Erro! Indicador não definido.7
7.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	188

1.0 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são utilizadas pelo homem desde a antiguidade, atualmente essa prática continua sendo empregada na medicina alternativa por grande parte da população mundial (CARNEIRO et al., 2014). O uso de plantas medicinais muitas vezes é o único recurso terapêutico disponível para muitas comunidades (MACIEL et al., 2002).

A Amazônia brasileira é destaque internacional por deter várias famílias de plantas utilizadas medicinalmente, com destaque para as famílias Salicaceae e Achariaceae (THADEO & MEIRA, 2009). Inicialmente, Salicaceae foi posicionada na ordem Salicales, sendo posteriormente transferida para a ordem Malpighiales. A família inclui cerca de 55 gêneros e mais de 1010 espécies, distribuídos nas Américas, África, Ásia, Malásia, Austrália e Ilhas do Pacífico. No Brasil, a família possui 18 gêneros (apenas um deles endêmicos), e 99 espécies (das quais 37 endêmicas) distribuídas nos diferentes ecossistemas, com grande capacidade de adaptação aos diversos ambientes (MARQUETE & ZAPPI, 2018). Salicaceae destaca-se pela diversidade de estruturas secretoras tendo sido descritas: idioblastos taníferos, ductos, cavidades, glândulas, glândulas resinosas e nectários (FERNANDES, 2016).

Casearia é o maior gênero e mais diversificado da família, ocorre nas regiões tropicais de todo o mundo, com cerca de 180 espécies, sendo 80 com prevalência nas Américas, onde se encontra sua maior diversidade (SLEUMER, 1980). No Brasil são encontradas cerca de 48 espécies, sendo 24 endêmicas e 24 com ampla distribuição, podendo ser encontrado nos diferentes biomas com grande capacidade de adaptação aos ambientes (MARQUETE & ZAPPI, 2018). A ampla distribuição geográfica e a grande variação morfológica dificultam, em alguns casos, a identificação correta de algumas espécies (TORRES & YAMAMOTO, 1986).

As espécies de *Casearia* sp. são árvores ou arbustos, com ramos cilíndricos, levemente flexuosos a eretos; estípulas ovadas a subuladas, caducas. Folhas dísticas, alternas, com ou sem pontos e traços translúcidos, margens frequentemente crenadas. As inflorescências são axilares, fasciculadas, umbeliformes ou glomerulosas, multi ou paucifloras, flores bissexuadas, monoclamídeas. O fruto cápsula globosa, trivalvar, sépala persistentes, embrião reto, espatulado (MARQUETE & ZAPPI, 2018).

O gênero *Casearia* têm se caracterizado pela ocorrência de substâncias de interesse, como: cumarinas, flavonoides, lignanas, e diversos diterpenos, especialmente os clerodânicos, sendo estes últimos diretamente relacionados às atividades antiulcerogênica, citotóxica e anti-inflamatória apresentada pelos extratos dessas plantas (MARQUETE, 2005; BARBOSA, 2015; MARTINS et al., 2011).

A resistência de micro-organismos as múltiplas drogas têm aumentado nos últimos anos devido ao uso indiscriminado de antibióticos. Devido a isso, tem-se a necessidade da descoberta de novas fórmulas de fármacos antimicrobianos. Extratos e óleos essenciais vegetais podem ser uma alternativa ao combate a micro-organismos (YAP et al., 2014). Os óleos essenciais extraídos de plantas medicinais são conhecidos por serem ativos contra uma ampla variedade de micro-organismos. A atividade antimicrobiana dos óleos essenciais é atribuída a um número pequeno de terpenoides e compostos fenólicos (FALCÃO et al., 2017).

O presente projeto foi desenvolvido no entorno do município de Itacoatiara, localizado à margem direita do rio Amazonas a 266 quilômetros de Manaus pela Rodovia AM-010, na região leste do Estado do Amazonas (IBGE, 2010). O município possui uma distribuição das comunidades em ecossistemas de várzea e terra firme. As várzeas são florestas sujeitas à inundação pelos rios de água branca, caracterizada pela maior riqueza em nutrientes, enquanto que terra firme, ocorre em áreas não sujeitas a inundações que apresentam uma grande variedade de fisionomias, florestas secas com cipós e o tipo predominante apresentam árvores altas, copa fechada e representa cerca de 80% da vegetação da região (SALATI et al., 1983). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a composição química do óleo essencial de uma espécie de *Casearia* e avaliar o potencial da amostra obtida frente as cepas de bactérias e fungos (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Candida krusei*). de modo a contribuir com os estudos químicos e biológicos de plantas da região do Médio Amazonas.

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica do presente estudo foi estruturada em três tópicos, a saber: óleos essenciais, Família Salicaceae e Gênero *Casearia*.

2.1 Óleos Essenciais

Desde a antiguidade, os óleos essenciais, também conhecidos como óleos voláteis ou essências, são amplamente utilizados devido às suas propriedades antimicrobianas, antiparasitárias e inseticidas. Atualmente, são conhecidos aproximadamente 3.000 óleos essenciais, sendo que destes, 300 são comercialmente importantes. Isso se deve ao fato de possuírem aplicação na perfumaria, em produtos de limpeza, cosméticos, conservação de alimentos, como coadjuvantes de medicamentos e na indústria farmacêutica (SILVA et al., 2015).

As propriedades farmacêuticas de plantas aromáticas são parcialmente atribuídas aos óleos essenciais, termo que foi usado pela primeira vez no século XVI por Paracelsus, nomeando o componente efetivo de uma droga com o nome de “quinta essencial”. Em meados do século XX, o papel dos óleos essenciais foi reduzido ao uso em perfumaria, cosméticos e aromas alimentares, enquanto houve declínio na utilização em preparações farmacêuticas (ALVES, 2018).

A atração de insetos causada pelo cheiro desses óleos essenciais é um dos principais fatores responsáveis pela polinização das plantas. Óleos essenciais tem muitas outras funções biológicas, como proteção de plantas contra doenças causadas por fungos e bactérias. Além disso, os óleos essenciais exibem um amplo espectro de propriedades biológicas, como o efeito mucolítico, expectorante (por exemplo, mentol) e ações antineoplásticas, estimulando o fluxo sanguíneo (por exemplo, óleo essencial de pinheiro-da-montanha ou zimbro comum), tratamento de doenças gastrointestinais (por exemplo, óleos essenciais de anis, cominho ou erva-doce) ,e usado em aromaterapia. Óleos essenciais também são usados para a produção de perfumes e outros produtos e são adicionados aos alimentos para melhorar o sabor(ARAÚJO et al., 2017).

Os óleos essenciais vegetais se concentram nas folhas, ramos, raízes, rizomas, sementes, frutos, flores e caule, a depender da espécie, sendo mais concentrado nas estruturas mais verdes da planta, devido às vias metabólicas da fotossíntese, dependendo da época do ano, idade da planta, clima e solo. Quimicamente, são compostos por álcoois simples e terpenos, hidrocarbonetos terpênicos, aldeídos, fenóis, cetonas, ésteres, óxidos, peróxidos, ácidos orgânicos, cumarinas, lactonas e compostos contendo enxofre. São solúveis em solventes orgânicos apolares como éter, entretanto, em solução aquosa apresentam limitada solubilidade (DE SOUZA et al., 2020).

Esses compostos orgânicos produzidos pelas plantas através do metabolismo secundário, o que corresponde a diversas rotas de síntese química. Os terpenóides são derivados de unidades de isopreno ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}-\text{CH}_2$) ligados da extremidade superior e inferior (sistema cabeça-cauda), podem ser classificados em mono (C10), sesqui (C15), di (C20), tetra (C40) e triterpenos (C30) e são biossintetizados a partir de duas rotas: a via do mevalonato e a via do 5-fosfato de 1-deoxi-D-xilulose. Nos óleos essenciais predominam os monoterpenos, dímeros de isopreno com 10 carbonos, e os sesquiterpenos com 15 carbonos (três unidades de isopreno) (PORTUGAL & GUEDES, 2020).

Esses componentes são voláteis, geralmente exsudando característica e odores agradáveis. A composição química de óleos essenciais de plantas geralmente fornece informações importantes para sua identificação taxonômica. Entretanto, alguns fatores ambientais, como variação de temperatura, fotoperíodo e intensidade luminosa, podem influenciar a biossíntese de compostos voláteis e, conseqüentemente, alterar sua qualidade e composição química (ARAÚJO et al., 2017).

A hidrodestilação é um método amplamente utilizado em laboratório para obter óleos essenciais de espécies vegetais. Por outro lado, o método mais comum e popular para obter esses constituintes químicos é uma simples decocção. Pressão, temperatura, tempo, dinâmica de extração e volume de solvente são parâmetros experimentais que influenciam na eficiência de extração e na qualidade de óleos essenciais isoladas de produtos naturais (ARAÚJO et al., 2017).

2.2 Família Salicaceae

A família Salicaceae inclui cerca de 55 gêneros e mais de 1010 espécies, distribuídos nas Américas, África, Ásia, Malásia e Ilhas do Pacífico. No Brasil, a família possui 18 gêneros (apenas um deles endêmico), e 99 espécies (das quais 37 endêmicas) distribuídas nos diferentes ecossistemas brasileiros, com grande capacidade de adaptação aos diversos ambientes (MARQUETE & ZAPPI, 2018).

Espécies da Família Salicaceae são conhecidas por produzir um grande número de substâncias bioativas. Alguns de seus compostos relevantes são ligninas, terpenoides, cumarinas, alcaloides, saponinas e flavonoides. Atividades anti-inflamatórias e antibacterianas são relatadas para espécies de Salicaceae. Também é conhecida pela presença de salicilatos, que são glicosídeo fenólicos (FERREIRA et

al., 2018). Estudos químicos prévios de espécies de Salicaceae forneceram principalmente as seguintes substâncias: salicina, salicortina, 2'-cinamoilsalicortina, salina di-glicosilada, salicilol, 2'-O-acetilsalicina, 2'-O-acetilsalicortina e *m*-hidroxibenzil- β -*D*-glicosídeo; diversas atividades farmacológicas foram descritas para estas substâncias, destacando-se a analgésica, anti-inflamatória e antioxidante (FERNANDES et al., 2009). *Salix humboldtiana* Willd. é uma espécie arbórea pertencente à família Salicaceae, denominada comumente de salseiro. Na medicina tradicional, a exemplos de outras espécies do gênero, empregam-se folhas e cascas para tratar principalmente febre e reumatismo (DUARTE & CHELLA, 2013).

2.3 Gênero *Casearia*

O nome genérico *Casearia* é em homenagem ao missionário holandês Casearius. Estudos filogenéticos e químicos recentes, além de observações ecológicas e morfológicas do Grupo de Filogenia de Angiospérmicas (APG), mostraram que a família Flacourtiaceae foi separada em dois cladogramas (Achariaceae e Salicaceae), sendo o gênero *Casearia* pertencente às Salicaceae (VIEIRA-JÚNIOR et al., 2017; KLEIN, 1984).

Em 1760 para Jacquin, o gênero *Casearia* foi descrito como sendo a espécie tipo *Casearia nítida* (L.) Jacq. da América Central, sob basônimo de *Samyda nítida* L. Constitui-se num dos mais importantes da família Salicaceae no Brasil e provavelmente na região neotropical, pela quantidade de espécies e pela facilidade com que se adapta às diferentes condições ambientais. Este gênero pantropical está incluído na tribo Casearieae Benth. e possui aproximadamente 180 espécies. A maior riqueza específica encontra-se nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, só no Brasil tem-se 44 espécies (MARQUETE & MANSANO, 2016).

Os metabólitos secundários deste gênero incluem terpenoides, flavonoides, glicosídeos e fenilpropanoides. A literatura relata a identificação de 287 diferentes tipos de compostos desse gênero. Os diterpenos de clerodano parecem ser o grupo predominante de metabólitos na *Casearia*, muitos deles recentemente descritos pela primeira vez. Compostos isolados e extratos obtidos de espécies de *Casearia* mostraram várias propriedades biológicas, incluindo atividade antibacteriana, antiviral, atividade citotóxica contra células tumorais, hipoglicêmica, antiofídica, antiulcerogênica e anti-inflamatória (FERREIRA et al., 2018).

Nas folhas e casca de *Casearia* são encontrados flavonoides, óleos essenciais, saponinas, taninos, resinas antocionósídeos e diterpenos clerodânicos entre outros. Na primeira edição da Farmacopeia Brasileira de 1929 a *Casearia sylvestris* Swartz (Flacourtiaceae) encontra-se inscrita como erva de bugre, nome popular da *Rudgea viburnoides* (Cham.) Benth encontrada em Minas Gerais. Apresenta um porte de dois a mais de dez metros de altura em média. Como planta medicinal, suas porções mais utilizadas são a casca e as folhas. Apresenta-se distribuída em quase todo o território nacional e se destaca por sua copa globosa e densa, com flores de coloração creme, de cheiro forte, regulamente distribuídas ao longo dos ramos extremos. Suas folhas são usadas como depurativas, antirreumáticas, cicatrizantes e anti-inflamatórias; além de ter excelente ação contra picadas de jararaca e cascavel através do uso de infusão da casca. É empregada para outros fins, tais como produtos madeireiros (cochos, esculturas, gamelas, objetos ortopédicos, tamancos, celulose e papel, construção civil, canoa, jangada, lenha, carpintaria e marcenaria), produtos não madeireiros (atividades apícolas, recurso para fauna, medicinal, ornamental, produto bioquímico, substâncias tanantes). A *C. sylvestris* é uma das poucas espécies nativas que estão na RENISUS (ALEXANDRE et al., 2018).

3.0 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a composição química dos óleos essenciais das folhas de uma espécie de *Casearia* coletada no entorno de Itacoatiara - AM.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar o acompanhamento do rendimento dos óleos essenciais da espécie estudada;
- ✓ Identificar as substâncias presentes nos óleos essenciais de *Casearia* sp.;
- ✓ Verificar o potencial antimicrobiano dos óleos essenciais obtidos das folhas do material estudado.

4.0 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Coleta do vegetal

Para extração de óleos essenciais, as folhas de *Casearia* sp. foram coletadas nos meses de janeiro a junho/2019, na Estrada do Aeroporto de Itacoatiara no Km 5,2 (3°07'49.8"S 58°28'53.4"W) sempre pela manhã, tomando-se notas dos dados climáticos no momento da coleta, tais como temperatura e índice de precipitação, sendo fornecido pelo INMET.

4.2 Extração dos óleos essenciais

Os óleos essenciais foram obtidos por hidrodestilação do material fresco no aparelho de Clevenger. As extrações tiveram duração de quatro horas. Para separação da água presente nos óleos, foi realizada centrifugação da mistura a 3500 rpm durante 10 minutos. Os óleos essenciais obtidos foram mantidos em tubos âmbar devidamente fechados e sob refrigeração. Posteriormente essas amostras foram analisadas por CG-EM para identificação de seus constituintes químicos. Os rendimentos obtidos dos óleos essenciais foram calculados baseados no peso das folhas (v/m).

4.3 Análise dos constituintes químicos do óleo essencial

Os óleos extraídos foram submetidos à análise em CG-EM em equipamento SHIMADZU acoplado a um espectrômetro de massas SHIMADZU QP2010. Para cromatografia dos componentes foi empregada coluna DB-5MS, com 30 m x 0,25 mm, espessura do filme interno de 0,25 µm. A identificação dos constituintes foi feita por interpretação de seus respectivos espectros de massas, cálculo do Índice de Kovat's e por comparação com dados da literatura. Esta análise foi realizada utilizando-se o equipamento da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto-USP pela técnica Izabel Cristina Casanova Turatti.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Rendimentos

O óleo essencial coletado apresentou coloração amarelo claro e odor forte. A extração de óleo essencial das folhas de *Casearia* sp. foi realizada em triplicata e o maior rendimento médio foi alcançado durante o mês de julho com 0,043% correspondente ao início de período de seca, mostrado na Tabela 1. Gobbo Neto &

Lopes (2007) relataram que o efeito da seca na concentração de metabólitos é, às vezes, dependente do grau de estresse e do período em que ocorre, sendo que efeitos a curto prazo parecem levar a uma produção aumentada, enquanto a longo prazo é observado um efeito oposto. Sendo que formação de óleos voláteis, em geral, parece aumentar em temperaturas mais elevadas, apesar de dias muito quentes levarem a uma perda excessiva destes metabólitos. Castellani et al. (2006) em seu trabalho com a espécie *Casearia sylvestris* obtiveram rendimento de 1,12% de óleo essencial nas folhas secas (m/m) na estação do inverno em Viçosa-MG. No entanto, neste trabalho não foi possível realizar o acompanhamento da variação sazonal da espécie de *Casearia*, durante os meses de agosto a dezembro de 2018 por motivo de dificuldade na localização da espécie. Portanto, faz-se necessário a continuação deste estudo para avaliação completa da variação sazonal da *Casearia* sp.

Tabela 1: Rendimentos médios de óleo essencial de *Casearia* sp.

Mês/Ano (2019)	Horário da coleta (h)	Temperatura (°C)	Índice pluviométrico (mm)	Código da amostra	Massa do material vegetal (g)	Rendimento médio (%)
Jan	07:45	23	62,9	CAS-1	600,02	0,028
Abr	07:40	29	0	CAS-2	600,03	0,019
Jul	07:30	22,9	0	CAS-3	1.000,01	0,043

5.2. Composição química

De acordo com a Tabela 2, a amostra CAS-1^a apresentou 35 substâncias em sua composição, porém apenas 29 foram identificadas, sendo os constituintes majoritários o (E)-cariofileno (31,7%), biciclogermacreno (30,8%), D-germacreno (7,2%), β -elemeno (5,8%) e viridiflorol (5,8%). Já a amostra CAS-1^b apresentou 39 substâncias em sua composição, porém apenas 29 foram identificadas, sendo os constituintes majoritários o biciclogermacreno (28,8%), (E)-cariofileno (27,9%), D-germacreno (7,1%), β -elemeno (5,8%) e viridiflorol (3,8%). E a amostra CAS-1^c apresentou 40 substâncias em sua composição, porém apenas 30 foram identificadas, sendo os constituintes majoritários o biciclogermacreno (30,7%), (E)-cariofileno (27,0%), D-germacreno (6,2%), β -elemeno (6,1%) e viridiflorol (5,2%).

Tininis et al. (2006) obtiveram como principais constituintes D-germacreno (66,2%), B-germacreno (13,7%), β -selineno (5,2%) e biciclogermacreno (3,6%) de amostra de folhas de *Casearia sylvestris* coletadas durante o período da tarde. Essa composição assemelha-se a encontrada neste trabalho exceto pela presença de B-

germacreno e biciclogermacreno. Já, Sertié et al. (2002) descreveram sobre a constituição do óleo essencial de folhas de *Casearia sylvestris* a presença de biciclogermacreno, D-germacreno, β -cariofileno, δ -elemeno como componentes principais onde foram amostrados em apenas dois indivíduos. Nos dois estudos, apenas o biciclogermacreno e D-germacreno se fazem presentes como constituintes majoritários nos óleos essenciais de *Casearia* sp.

A composição química encontrada na literatura diferiu da encontrada neste trabalho, isto pode ser justificado pelo fato de possivelmente não se tratar da mesma espécie vegetal uma vez que não foi possível identificar em tempo hábil. Além disso, Gobbo Neto & Lopes (2007), afirmam que outros fatores tais como o local de coleta, índice de precipitação e sazonalidade também podem resultar em alterações da composição química em indivíduos da mesma espécie vegetal ou dentro de um mesmo gênero ou família.

Tabela 2: Substâncias presentes no óleo essencial de *Casearia* sp.

Substância	IR Adams (2017)	IR CAS-1 ^a	IR CAS-1 ^b	IR CAS-1 ^c	Área (%) CAS-1 ^a	Área (%) CAS-1 ^b	Área (%) CAS-1 ^c
δ -elemeno	1335	1338	1337	1327	1,6	1,7	1,8
α -cubebeno	1348	1350	1349	1349	1,9	1,7	1,5
α -copaeno	1374	1376	1375	1372	0,7	0,8	0,1
α -ylangeno	1373	-	-	1375	-	-	0,5
β -bourboneno	1387	1385	1384	1384	0,2	0,3	0,2
β-elemeno	1389	1392	1391	1391	5,8	5,8	6,1
α -gurjuneno	1409	1410	1409	1409	0,2	0,3	0,2
(E)-cariofileno	1417	1420	1419	1419	31,7	27,9	27,0
β -gurjuneno	1431	1430	-	-	0,2	-	-
γ -elemeno	1434	1434	1433	1433	0,7	0,7	0,7
aromadendreno	1439	1440	1439	1439	0,6	0,6	0,7
α -humuleno	1452	1454	1453	1453	2,6	2,3	2,3
alo-aromadendreno	1458	1462	-	1460	0,3	-	0,3

Substância	IR Adams (2017)	IR CAS-1 ^a	IR CAS-1 ^b	IR CAS-1 ^c	Área (%) CAS-1 ^a	Área (%) CAS-1 ^b	Área (%) CAS-1 ^c
γ-muuroleno	1478	1477	-	1473	0,2	-	0,3
D-germacreno	1480	1482	1481	1481	7,2	7,1	6,2
β-selineno	1489	-	-	1486	-	-	0,2
cis-β-guaieno	1492	-	-	1491	-	-	0,1
γ-gurjuneno	1475	1487	1473	-	0,1	0,1	-
γ-amorfeno	1495	-	1491	-	-	0,1	-
trans-muurolo-4(14),5-dieno	1493	1492	-	-	0,1	-	-
α-bulneseno	1509	-	1505	1504	-	0,7	0,3
biciclogermacreno	1500	1497	1496	1496	30,8	28,8	30,7
isodauceno	1500	1506	-	-	0,3	-	-
γ-cadineno	1513	1515	1514	1514	0,3	0,3	0,3
δ-cadineno	1522	1524	1523	1523	1,6	1,7	1,7
trans-cadina-1,4-dieno	1533	1533	1532	1532	0,1	0,9	0,1
B-germacreno	1559	1558	1557	1557	2,3	2,4	2,0
maaliol	1566	1568	-	-	0,7	-	-
espatulenol	1577	1578	1577	-	0,1	0,2	-
globulol	1590	-	1584	-	-	4,7	-
viridiflorol	1592	1585	1591	1584	5,8	3,8	5,2
guaiol	1600	-	-	1591	-	-	4,3
rosifoliol	1600	1603	1601	1601	0,9	1,3	1,6
1-epi-cubenol	1627	1629	-	-	0,5	-	-
2,(7Z)-bisaboladien-4-ol	1618	-	-	1622	-	-	0,4
cubenol	1645	1643	1513	1642	0,7	0,1	0,9
1,10-di-epi-cubenol	1619	-	-	1628	-	-	0,7
α-cadinol	1652	1655	-	1654	1,5	-	2,2

Substância	IR Adams (2017)	IR CAS-1 ^a	IR CAS-1 ^b	IR CAS-1 ^c	Área (%) CAS-1 ^a	Área (%) CAS-1 ^b	Área (%) CAS-1 ^c
modhefen-8- β -ol	1513	-	1522	-	-	0,4	-
β -copaeno	1430	-	1428	1428	-	0,2	0,2
9-epi-(E)-cariofileno	1464	-	1461	-	-	0,5	-
selina-3,7(11)-diene	1545	-	1546	-	-	1,0	-
trans-dauca-4(11),7-diene	1556	-	1554	-	-	2,3	-

IR: índice de retenção; CAS-1^a primeira repetição do óleo essencial coletado em janeiro/2019; CAS-1^b segunda repetição do óleo essencial coletado em janeiro/2019; CAS-1^c terceira repetição do óleo coletado em janeiro/2019.

5.3. Teste antimicrobiano

Em virtude do baixo rendimento do óleo essencial coletado, não foi possível a realização do teste antimicrobiano. Porém, outras coletas serão realizadas para que o teste possa ser executado. No entanto, existem estudos na literatura que indicam atividade antimicrobiana dos óleos essenciais é atribuída a um número pequeno de terpenoides e compostos fenólicos que, também, na forma pura têm mostrado atividade antifúngica e antibacteriana (HELENDER et al., 1998).

6.0 CONCLUSÃO

As análises realizadas que apresentaram o maior rendimento do óleo essencial de *Casearia* sp. foi obtido no mês corresponde ao período de seca (julho/2019). Em relação a constituição química dos óleos essenciais, foram identificados os sesquiterpenos (E)-cariofileno (31,7%), biciclogermacreno (30,8%), D-germacreno (7,2%), como constituintes majoritários. Porém, a continuação desse estudo torna-se necessária para verificar as atividades antimicrobiana dos óleos essenciais, podendo assim contribuir para o desenvolvimento de novos produtos com ação terapêutica.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, K.de P.; YASUDA, F.S.; MARQUES, L.C.; GONÇALVES, C.P.; VEIGA, R.da S.; OLIVEIRA, S.M.L.de; MARCUCCI, M.C. Guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw) e porangaba (*Cordia salicifolia* ou *Cordia ecalyculata* Vell/ Boraginaceae) possuem ação no emagrecimento? **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v.3, n.1, 2018.

ALVES, B. Óleo essencial de Lavanda (*Lavandula angustifolia*) no tratamento da ansiedade. **Universidade Federal de São João del-Rei**. São João del-Rei, 2018.

ARAÚJO, C.R.R.; CORRÊA, G.M.; ABREU, V.G.da C.; SILVA, T.de M.; OSORIO, A.M.B.; OLIVEIRA, P.M.de; ALCÂNTARA, A.F.de.C. Effects of gamma radiation on essential oils: a review. In: MAGHRABY, AM. New Insights on gamma rays. **Intech Open Science**, 2017.

BARBOSA, E.A.S. Efeitos de extratos de *Casearia javitensis* Kunth (Salicaceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA**. Manaus-AM. 2015.

CARNEIRO, F.M.; SILVA, M.J.P. da; BORGES, L.L.; ALBERNAZ, L.C.; COSTA, J.D.P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, Iporá-GO, v.3, n.2, 2014.

CASTELLANI, D.C.; CASALI, V.W.D.; SOUZA, A.L.; CECON, P.R.; CARDOSO, C.A.; MARQUES, V.B. Produção de óleo essencial em canela (*Ocotea odorifera* Vell.) e guaçatonga (*Casearia sylvestris* Swartz) em função da época de colheita. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n.4, 2006.

DE SOUZA, E.M.; SANTOS, P.H.C; PEIXOTO, A.R.; COCOZZA, D.D.M.; NETO, T.F. de S.C. Óleos essenciais de plantas medicinais: produção e tratamentos de doenças respiratórias (comorbidades) na prevenção aos sintomas da COVID19. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.15, n.4, 2020.

DUARTE, M.R.; CHELLA, L. Identificação anatômica de folha e caule de salseiro: *Salix humboldtiana* Willd., Salicaceae. **Visão acadêmica**, Curitiba, v.14, n.4, 2013.

FALCÃO, Leidiane; ROMAN, Silvane S.; et al. Ação antimicrobiana do óleo essencial de folhas de *Casearia sylvestris swartz*. **Perspectiva Erechim**. v.41, n.153, 2017.

FERNANDES, C.C.; CURSINO, L.M.de C.; NOVAES, J.de A.P.; DEMETRIO, C.A.; JÚNIOR, O.L.P.; NUNEZ, C.V.; AMARAL, I.L.do. Salicilatos isolados de folhas e talos de *Salix martiana* Leyb. (Salicaceae). **Química nova**, v.32, n.4, 2009.

FERNANDES, V. F. Estruturas secretoras foliares em *Casearia* Jacq.: uma abordagem anatômica, ultraestrutural e taxonômica. **Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa – MG**, 2016.

FERREIRA, M.D.L.; SOUZA, M.S.R.; RAMIREZ, R.R.de A.; CHAVES, O.S. et al. Phytochemistry investigation of *Casearia arborea* (Rich.) Urb. (Salicaceae) and antimicrobial analysis of its diterpene. **Química nova**, v.41, n.6, 2018.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v.30, n.2, 2007.

HELANDER, I.M.; ALAKOMI, H.L.; LAVTA-KALA, K.; MATTILA-SANDHOLM, T.; POL, I.; SMID, E.J.; GORRIS, L.G.M.; VON WRIGHT, A. Characterization of the action of selected essential oils components on gram-negative bacteria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.42, n.9, 1998.

IBGE (2010) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br> Acesso em 14 de abril de 2018.

KLEIN, R.M.; SLEUMER, H.O. Flacourtiáceas. **Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues**, 1984.

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; JÚNIOR, V.F.V. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, 2002.

MARQUETE, R.; MANSANO, V.F. O gênero *Casearia* Jacq. no Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v.13, n.1, 2016.

MARQUETE, R.; ZAPPI, D.C. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Salicaceae. **Rodriguésia**, v.69, n.1, 2018.

MARQUETE, R. O gênero *Casearia* Jacq. no estado do Rio de Janeiro (Brasil) – Flacourtiaceae. **Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2005.

MARTINS, A.P.; NOGUEIRA, M.T.; et al. Requisitos de qualidade em óleos essenciais: a importância das monografias da Farmacopeia Europeia e das normas ISO. **Revista Fitoterapia**, v.11, 2011.

PORTUGAL, J. L. S. V.; GUEDES, M. do C. S. Óleos essenciais empregados no tratamento da ansiedade: mecanismo neuroquímico de ação. **Revista Eletrônica FACP**, n.17, 2020.

SALATI, E; JUNK, W.J.; SHUBART, H.O.R.; OLIVEIRA, A.E. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense; [Brasília]: **Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, 1983.

SERTIÉ, J.A. et al.; **25ª Reunião anual da SBQ-Livro de resumos**, PN-170,2001. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 25, 2002, Poços de Caldas. **Resumos...**São Paulo: SBQ, 2002.

SILVA, D.T.da ; BIANCHINI, N.H.; AMARAL, L.de P.; LONGHI, S.J.; HEINZMANN, B.M. Análise do efeito da sazonalidade sobre o rendimento do óleo essencial das folhas de *Nectandra grandiflora* Nees. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.6, 2015.

SLEUMER, H. O. Flacourtiaceae, Flora Neotropica Monograph 22. **The New York Botanical Garden**, Bronx, New York, USA, 1980.

THADEO, M.; MEIRA, R.M.S.A.; et al. Anatomia e histoquímica das estruturas da folha de *Casearia decandra* Jacq. (Salicaceae). **Revista Brasileira Botânica**, v.32, n.2, 2009.

TININIS, A. G.; ASSONUMA, M.M.; TELASCREA, M.; PEREZ, C.C.; SILVA, M.R.S.R.M.; FAVORET, R.; CAVALHEIRO, A.J. Composição e variabilidade química de óleo essencial de *Casearia sylvestris* Sw. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.4, 2006.

TORRES, R.B.; YAMAMOTO, K. Taxonomia das espécies de *Casearia* Jacquin (Flacourtiaceae) do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.9, 1986.

VIEIRA-JÚNIOR, G.M.; DUTRA, L.A.; TORRES, R.B.; BORALLE, N.; BOLZANI, V.da S.; SILVA, D.H.S.; CHAVES, M.H.; CAVALHEIRO, A.J. Chemical constituents from *Casearia spp.* (Flacourtiaceae/Salicaceae *sensu lato*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.27, 2017.

YAP, P.S.X.; YIAP, B.C.; et al. Essential oils, a new horizon in combating bacterial antibiotic resistance. **The Open Microbiology Journal**, v.8, 2014.