

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

FABIANA SILVA DE SOUZA

**BANCO DE DADOS DO PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADES BIOLÓGICAS
DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE ESPÉCIES MEDICINAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

ITACOATIARA-AM

2023

FABIANA SILVA DE SOUZA

**BANCO DE DADOS DO PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADES BIOLÓGICAS
DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE ESPÉCIES MEDICINAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Renata Takeara Hattori

ITACOATIARA-AM

2023

Ficha Catalográfica

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

Souza, Fabiana Silva de
S729b Banco de dados do perfil químico e atividades biológicas dos óleos essenciais de espécies medicinais da região amazônica / Fabiana Silva de Souza . 2023
47 f.: il. color; 31 cm.

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

1. Plantas medicinais. 2. Compostos voláteis. 3. Myrtaceae. 4. Piperaceae. I. Hattori, Renata Takeara. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida e por ter permitido que eu tivesse determinação para não desanimar durante a caminhada e por conseguir ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo da minha graduação.

Aos meus pais Naílza e Francisco, pelo apoio emocional e financeiro e por serem meu porto seguro, onde nos momentos de minha ausência dedicados aos estudos, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente. Aos meus irmãos Nágela, Fabíola, Lany, Flávia e Fabiano e meus sobrinhos Maria Fernanda e Walter por todo amor e incentivo. Também agradeço aos meus cunhados Emanuel e Júnior pelo carinho e compreensão.

A minha orientadora por toda paciência, contribuição e oportunidade, por ter desempenhado tal função com dedicação.

A equipe do laboratório 112 de Produtos Naturais do ICET/UFAM, pelo auxílio, ajuda, amizade e conhecimentos compartilhados em especial a Anyele Ramos, Mateus Feitosa, Diego César, Anderson Viana, Bruno Castro, Vanessa Ayres.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, demonstrando apoio incondicional e incentivo ao longo de todo o período em que me dediquei a universidade, particularmente ao David Nogueira, Juciane Carvalho, Thalison Castro, Antônia Sanches, Andria Lopes, Emílio Borges, Ana Caroline, Rafaela Silva, Emily Lorrayne, Victor Hugo e Leandro Queiroz, Breno Azevedo.

Aos professores, pelas correções, ajuda, paciência e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A todos aqueles que contribuíram, de forma direta e indireta para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

À instituição de ensino Universidade Federal do Amazonas/ICET pela oportunidade e pela elevada qualidade do ensino oferecido. Bem como, agradeço a concessão de auxílio acadêmico e bolsa de pesquisa.

“Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que a fez tão importante.” (Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

As plantas medicinais são importantes ferramentas terapêuticas capazes de aliviar ou curar as enfermidades, sendo de uso e tradição da população ou comunidade, dotadas de atividades farmacológicas. A utilização de plantas medicinais na prevenção e tratamento de doenças, deve-se a presença dos metabólitos bioativos encontrados nessas drogas vegetais, reforçando a possibilidade desses produtos reduzirem ou de causarem efeitos colaterais. Os óleos essenciais são substâncias naturais, voláteis, destiladas das essências produzidas pelas plantas. Estas substâncias podem ser encontradas nas flores, nas folhas, nos caules, nas cascas e nas raízes. Os óleos essenciais são fontes de substâncias naturais que desempenham um papel importante atuando como antibacterianos, inseticidas, anticancerígenos, antioxidantes e contra herbívoros. Entre os grupos botânicos que se destacam na produção de óleos essenciais encontra-se a família Piperaceae, com imensurável valor cultural e científico, abrigando um grande número de espécies que apresenta riqueza em sua composição química. O gênero *Piper* é o mais representativo da família Piperaceae apontando, entre outras propriedades, o seu potencial inseticida. Além de contribuições na biologia molecular, medicina, biotecnologia e farmácia. A família Myrtaceae é reconhecida por ser utilizada em inúmeras aplicações etnofarmacológicas, como hipoglicemiante, hipotensora e antidiarreica, bem como, por possuir espécies produtoras de óleos essenciais, as quais apresentam importância industrial, comercial e farmacológica. Alguns óleos essenciais de espécies nativas da família Myrtaceae do bioma Amazônico já foram estudados, sendo constatada notável diversidade química. Durante a pesquisa observou-se que a sazonalidade influencia na composição química do óleo essencial. Logo, este trabalho se propôs a realizar levantamento de dados sobre os óleos essenciais da família Piperaceae e Myrtaceae, bem como, pesquisa bibliográfica na literatura e organização do banco de dados. Foram analisados os cadernos e registros do grupo de pesquisa de produtos naturais referentes ao período de 2008 a 2021 disponíveis no Laboratório de Farmacognosia, da UFAM/ICET. Demonstrando que as atividades biológicas testadas frente as cepas com os óleos da família Piperaceae e Myrtaceae, vem a ser promissores para fins terapêuticos.

Palavras-chave: Plantas medicinais; compostos voláteis; Myrtaceae; Piperaceae.

ABSTRACT

Medicinal plants are important therapeutic tools capable of alleviating or curing illnesses, being of use and tradition of the population or community, endowed with pharmacological activities. The use of medicinal plants in the prevention and treatment of diseases is due to the presence of bioactive metabolites found in these plant drugs, reinforcing the possibility of these products reducing or causing side effects. Essential oils are natural, volatile substances, distilled from essences produced by plants. These substances can be found in flowers, leaves, stems, bark and roots. Essential oils are sources of natural substances that play an important role in acting as antibacterials, insecticides, anticancer, antioxidants and against herbivory. Among the botanical groups that stand out in the production of essential oils is the Piperaceae family, with immeasurable cultural and scientific value, housing a large number of species that have rich chemical composition. The Piper genus is the most representative of the Piperaceae family, highlighting, among other properties, its insecticidal potential. In addition to contributions in molecular biology, medicine, biotechnology and pharmacy. The Myrtaceae family is recognized for being used in numerous ethnopharmacological applications, such as hypoglycemic, hypotensive and antidiarrheal, as well as for having species that produce essential oils, which are of industrial, commercial and pharmacological importance. Some essential oils from native species of the Myrtaceae family from the Amazon biome have already been studied, with notable chemical diversity being observed. During the research it was observed that seasonality influences the chemical composition of the essential oil. Therefore, this work proposed to collect data on the essential oils of the Piperaceae and Myrtaceae family, as well as bibliographical research in the literature and organization of the database. The notebooks and records of the natural products research group for the period from 2008 to 2021 available at the Pharmacognosy Laboratory, at UFAM/ICET, were analyzed. Demonstrating that the biological activities tested against strains with oils from the Piperaceae and Myrtaceae family are promising for therapeutic purposes.

Keywords: Medicinal plants; volatile compounds; Myrtaceae; Piperaceae.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>P. pellucida</i> em campo de coleta.....	14
Figura 2 – <i>P. marginatum</i> em campo de coleta.....	15
Figura 3 – <i>P. callosum</i> em campo de coleta.....	16
Figura 4 – <i>E. uniflora</i> L. em campo de coleta.....	19
Figura 5 – <i>S. cumini</i> (L.) Skeels em campo de coleta	20
Figura 6 – <i>P. guajava</i> L. em campo de coleta	21
Quadro 1 – Dados dos óleos essenciais de <i>Peperomia pellucida</i>	25
Quadro 2 – Dados dos óleos essenciais de <i>Piper marginatum</i>	26
Quadro 3 – Dados dos óleos essenciais de <i>Piper callosum</i>	29
Quadro 4 – Dados dos óleos essenciais de <i>Eugenia uniflora</i> L	32
Quadro 5 – Dados dos óleos essenciais de <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.....	33
Quadro 6 – Dados dos óleos essenciais de <i>Psidium guajava</i>	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	OLÉOS ESSENCIAIS	11
2.2	FAMÍLIA PIPERACEAE	12
2.2.1	<i>Peperomia pellucida</i>	11
2.2.2	<i>Piper marginatum</i>	11
2.2.3	<i>Peperomia callosum</i>	11
2.3	FAMÍLIA MYRTACEAE	16
2.3.1	<i>Eugenia uniflora</i> L	11
2.3.2	<i>Syzygium cumini</i> (L.) skeels	19
2.3.3	<i>Psidium guajava</i> L	20
3	OBJETIVOS	22
3.1	OBJETIVO GERAL	22
3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	22
4	METODOLOGIA	23
4.1	LEVANTAMENTO DE DADOS	23
4.2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	23
4.3	ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são importantes ferramentas terapêuticas capazes de aliviar ou curar as enfermidades, sendo importantes no tratamento de várias doenças, de uso e tradição da população ou comunidade, dotadas de atividades farmacológicas sendo utilizadas na fabricação dos insumos farmacêuticos e de fitoterápicos, que se administradas de forma correta podem amenizar e até curar diversas patologias (Ribeiro, 2021).

O uso de plantas na medicina popular faz parte da cultura milenar por nossos antepassados e a sua difusão vem sendo observada ao longo dos anos, vinculando-se a quantidade de estudos que englobam a sua atuação, tanto na área biológica, como na área farmacológica no tratamento de diversas patologias. A utilização de plantas medicinais na prevenção e tratamento de doenças, deve-se a presença dos metabólitos bioativos encontrados nessas drogas vegetais. Conforme a demanda dos fitoterápicos, diversos medicamentos podem ser formulados, apresentando em sua composição os compostos químicos naturais (Chukwuma, 2019).

Os óleos essenciais são substâncias voláteis, lipofílicas e odoríferas, produzidas por plantas aromáticas em decorrência do resultado do metabolismo secundário (Nascimento & Prade, 2020). São produzidos a partir de estruturas das plantas como: folhas, flores, caules, raízes, rizomas, frutos e sementes. Sendo classificados de acordo com a concentração na mistura em compostos majoritários (de 20 a 95%), compostos minoritários (1 a 20%) (Oliveira; Sarmiento, 2019). Esses compostos caracterizam-se por apresentarem diversidades na natureza tendo papel adaptativo de proteção das plantas, atuando em funções biológicas, relacionadas aos mecanismos de defesa, como a proteção contra raios ultravioleta, microrganismos, atração de polinizadores e herbívoros (Reis *et al.*, 2020).

Os óleos essenciais são fontes de substâncias naturais que desempenham um papel importante atuando como antibacterianos, inseticidas, anticancerígenos, antioxidantes e contra herbívoros (Shaaban, 2020). Em decorrência de suas propriedades medicinais, tornam-nos fortes candidatos para as indústrias farmacêuticas na busca de compostos antimicrobianos ativos (Iseppi *et al.*, 2020).

Entre os grupos botânicos que se destacam na produção de óleos essenciais encontra-se a família Piperaceae, com imensurável valor cultural e científico,

abrigando um grande número de espécies que apresenta riqueza em sua composição química (Oliveira *et al.*, 2021). Várias piperaceas contêm óleo essencial nas suas folhas como, por exemplo: *Piper callosum* Ruiz & Pav. (óleo elétrico), *Piper hispidinervum* C. DC. (pimenta-longa), *Piper peltata* (L.) Miq. (caapeba), *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. (erva-de-jabuti), dentre outras (Silva, 2013).

A família Myrtaceae é reconhecida por ser utilizada em inúmeras aplicações etnofarmacológicas, como hipoglicemiante, hipotensora e antidiarreica, bem como, por possuir espécies produtoras de óleos essenciais, as quais apresentam importância industrial, comercial e farmacológica (Aciole, 2009). Apresenta um nível de complexidade química no que se diz respeito aos extratos, óleos essenciais e outras formas de obtenção de substâncias naturais, além de apresentar vasta quantidade de espécies que a integra (Antonelo, 2021).

A notável diversidade química que pode ser evidenciada em espécies nativas da família Myrtaceae, traz consigo potencialidades em termos de aplicação dos produtos naturais derivados delas, sendo importante enfatizar a possibilidade do uso desses recursos naturais sem grandes impactos ao ecossistema em que essas espécies estão inseridas (Antonelo, 2021). Alguns óleos essenciais de espécies nativas da família Myrtaceae do bioma Amazônico já foram estudados, sendo constatada notável diversidade química (Figueiredo *et al.*, 2019).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são compostos derivados do metabolismo especializado das plantas (Joseph *et al.*, 2023). Sua composição é bastante variada podendo apresentar diferentes classes de compostos como os: álcoois simples e terpenos, hidrocarbonetos terpênicos, aldeídos, fenóis, cetonas, ésteres, óxidos, peróxidos, ácidos orgânicos, lactonas e compostos sulfatados. São solúveis em solventes orgânicos apolares como éter, entretanto, em solução aquosa apresentam limitada solubilidade (Souza, 2021). Estudos relacionam óleos essenciais com propriedades incluindo atividades: antiviral, antimicrobiana, inseticida, antioxidante (Kulkarni *et al.*, 2020).

De acordo com Silveira *et al* (2012), os óleos essenciais possuem uma composição complexa, são voláteis, menos densos e mais viscosos que a água à temperatura ambiente, podendo ter um aroma agradável, desagradável ou inodoro e estar presente em várias partes da planta como nas folhas, caule, sementes e/ou raízes em diferentes concentrações. Estes compostos podem ser extraídos de várias partes da planta como folhas, caules, cascas, sementes, frutos, raízes através de processos específicos.

Um ponto importante a respeito da composição do óleo, é que a depender da metodologia de extração, dos compostos presentes na planta, o tempo de recolhimento das partes vegetais, a concentração dos compostos e a suas características físicas como a sua consistência podem variar significativamente, modificando também o seu espectro de ação (Barata *et al.*, 2018).

A composição química dos óleos essenciais pode apresentar variação dentro do mesmo gênero e até mesmo dentro da mesma espécie, visto que a formação desses metabólitos secundários é resultado das interações ecológicas da planta e do meio ambiente local (De Freitas, 2023). Pode apresentar ampla variação, mas é comum encontrar os mesmos compostos majoritários dentro da mesma espécie ou gênero (Oyedeki *et al*, 2009).

2.2 FAMÍLIA PIPERACEAE

A família Piperaceae faz parte do maior grupo de angiospermas, possuindo 13 gêneros. A lista de plantas inclui 6.933 nomes de plantas científicas de classificação de espécies para a família Piperaceae (Do Nascimento *et al.*, 2022) e recentemente as suas espécies foram distribuídas em quatro subfamílias: Peperomioides Miq., Piperioideae Arn., Verhuelliioideae Trel. ex Samain & Wanke e Zippelioideae Samain & Wanke (Bánki *et al.*, 2021), sendo em sua maioria dicotiledôneas (Sarjani *et al.*, 2017). No Brasil, a Piperaceae está representada por 472 espécies, de três gêneros, que ocorre, principalmente, na Mata Atlântica e Amazônia (Guimarães *et al.*, 2023).

O gênero *Piper* é o mais representativo da família Piperaceae sendo alvo de diversos estudos científicos que apontaram, entre outras propriedades, o seu potencial inseticida (Ayres *et al.*, 2021). Além de apresentar contribuições na biologia molecular, medicina, biotecnologia e farmácia, onde os efeitos de algumas de suas substâncias vão desde antialérgicos a alucinógenos (De Lima, 2021).

Os estudos da composição química de espécies do gênero *Piper* resultaram no isolamento de diferentes classes de substâncias fisiologicamente ativas como alcalóides, chalconas, hidrochalconas, lignanas, neolignanas, ácidos benzóicos prenilados, terpenos, piperolídeos (Jeon *et al.*, 2019). Além de apresentar uma ampla diversidade química, as espécies do gênero *Piper* apresentam um grande potencial biológico, daí a importância e a realização de estudos químicos e biológicos envolvendo essas espécies (Mgbeahuruike *et al.*, 2017). Diversas pesquisas já relataram as suas propriedades biológicas, como antimicrobiana, inseticida, antioxidante, (Da Silva *et al.*, 2019), repelente (Jaramillo-Colorado *et al.*, 2015), mostrando-se eficaz também como agente de controle biológico na agricultura (Cossolin *et al.*, 2019).

No estudo desenvolvido por Gogosz *et al.* (2012) foi detectado que a família Piperaceae apresenta um expressivo sistema vascular com feixes dispersos, semelhante ao que ocorre nas monocotiledôneas. Porém, as Piperaceae se diferenciam das mesmas pelo fato de o desenvolvimento em espessura ocorrer através da atividade cambial, como é típico em eucotiledôneas. Contudo, as folhas das espécies de Piperaceae mostram uma diversidade estrutural, especialmente entre

os gêneros *Peperomia*, *Piper* e *Ottonia*. Assim trazendo à tona as características em comum com outras características que as diferem.

Em uma pesquisa desenvolvida por Dos Santos *et al* (2018) os resultados obtidos demonstraram que diversas plantas possuem compostos que as caracterizam como aptas a serem utilizadas nas produções de óleos essenciais. Dentre estas as espécies da família Piperaceae se destacam apresentando como componentes majoritários os seguintes compostos: *P. hispidinervum* o safrol (91,4%), em *P. hispidum*, γ -terpineno (30,9%), α -terpineno (14,4%) e p-cimeno (12,1%), em *P. marginatum*, 3,4-metilenodioxipropiofenona (13,2%) e em *P. Callosum*, safrol (62,7%) e beta-pineno (9,4%).

As espécies, particularmente as do gênero *Piper* e *Peperomia*, são bastante utilizadas na medicina popular para tratar dores em geral, infecções, nevralgia, problemas no estômago, fígado e rins, febre, convulsões, ansiedade, pânico, depressão, reumatismo, pressão alta, tosse, resfriado, gripe, cólica menstrual, picada de cobra, hemorragias, doenças cutâneas, diarreia, diabetes, afecções das vias urinárias, inflamações, além de seu uso como ansiolítico, carminativo, estimulante digestivo e em cuidados com a pele (De Oliveira *et al.*, 2020; Da Silva *et al.*, 2021).

2.2.1 *Peperomia Pellucida*

A *Peperomia pellucida* é classificada como comestível, tendo papel como condimento e como planta medicinal (Florença *et al.*, 2017). Comumente conhecida como erva de jabuti, coraçãozinho, erva de vidro, é utilizada como antibiótico, cicatrizante de feridas, dores abdominais, cólicas, acnes, furúnculos, dores de cabeça, distúrbios renais e dores nas articulações (Melo *et al.*, 2019).

É uma espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ampla distribuição no território brasileiro. Tendo ocorrência nas regiões norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul. Quanto ao seu habitat, encontram-se nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, predominando em áreas de vegetação ciliar ou galeria, floresta de terra firme, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila (Flora do Brasil, 2020).

Segundo Madeira *et al* (2022), é uma planta silvestre, de ocorrência em áreas abertas e úmidas, sendo comum em frestas ao redor das casas ou entre paredes e

muros. Prefere clima quente, solos bem drenados, arenosos ou rochosos, pois não se desenvolvem em solos argilosos. Na Amazônia, é de fácil ocorrência em áreas de cultivo, onde encontra condições propícias ao seu desenvolvimento pleno, ou seja, solos arenosos e drenados, calor e meia sombra.

Morfologicamente é uma erva terrestre herbácea ereta com folhas suculentas, ovais alternadas, inflorescências em espigas terminais, axilares e opostas às folhas (De Fátima *et al.*, 2004) como se observa na figura 1. Seu principal perfil químico relatado para a espécie *P. pellucida* consiste em flavonoides, esteróis, taninos, açúcares redutores, saponinas, carboidratos, fenóis, azulenos, carotenoides, depsídeos e quinonas (Alves, 2019; NG *et al.*, 2021). Esses metabólitos estão associados ao potencial analgésico, anti-inflamatório, antipirético, bactericida e fungicida da espécie (Ooi; Iqbal; Ismail, 2012). Estudos também realizado por Amirah (2020), mostram que a *Peperomia pellucida* pode ser uma boa fonte natural de antioxidantes, suprimindo o estresse oxidativo em várias doenças metabólicas.

Figura 1 - *P. pellucida* em campo de coleta



Fonte: Feitosa (2023)

2.2.2 *Piper marginatum*

A *Piper marginatum* conhecida popularmente como caapeba cheirosa e malvarisco, é um arbusto que chega atingir até cinco metros de altura. Suas folhas possuem lâmina ovalada com tamanho de dez a vinte centímetros de largura e sete a quinze centímetros de comprimento, com pecíolo de comprimento de dois a seis centímetros, base cordada, ápice acuminado, membranácea, glabra em ambas as

faces, com exceção pela presença da densa ciliação na margem, palmatinérveas (Guimarães e Giordano, 2004) conforme mostrada na figura 2.

A bioatividade dos óleos essenciais de *Piper marginatum* é atribuída a abundância de compostos terpenoides e benzenoides na composição do seu óleo essencial. Compostos carvacrol, timol, eugenol, isoeugenol, metileugenol, safrol, entre outros, demonstraram propriedades antioxidantes e fumigantes. (Olmedo; Nepote; Grosso, 2014). É uma espécie aromática e a ela são atribuídas propriedades medicinais: antisséptica, adstringente, anti-hemorrágica e hemostática (Saralegui *et al.*, 2004).

Figura 2 - *P. marginatum* em campo de coleta



Fonte: Feitosa (2023)

2.2.3 Piper Callosum

Espécie conhecida popularmente como óleo-elétrico, elixir-paregórico, ventre-livre, erva-de-soldado, panquilé, matricá, João-brandin. Usada para tratar cólica intestinal, diarreia, náusea, dor de dente, dor muscular, picadas de mosquito e gonorreia, e têm propriedades repelentes, adstringentes, hemostáticas, digestivas, diuréticas e depurativas (Andrade *et al.*, 2009).

É uma erva arbustiva, com 0,5 a 1m de altura, internós de 3 a 15 cm de comprimento. Suas folhas são alternas, cartáceas e subcoriáceas, elípticas ou elíptico-ovadas, ápice curtamente acuminado e base aguda, ambas as faces glabras e algo brilhosas na face ventral; pecíolo caloso; espigas curtas; flores dotadas de

brácteas subpeltadas, glabras; androceu com 4 estames; gineceu com 3 estigmas assentados sobre estiletos curtos e grossos; drupa glabra subglobosa (Berg, 2010) demonstrada na figura 3. Podem ser encontradas vegetando sob a copa de árvores de porte razoável com leve sombreamento e em solos areno-argilosos. Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, floresta de terra firme, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila (Flora do Brasil, 2020).

Diversos fitoconstituintes voláteis e fixos foram isolados de *Piper callosum*, incluindo amidas, alcaloides, terpenos, tais como monoterpenos de hidrocarboneto, monoterpenos oxigenados, sesquiterpenos de hidrocarbonetos, sesquiterpenos oxigenados e esteroides; fenólicos, como flavonoides oxigenados e fenilpropanoides. Ainda, estudos realizados com óleos essenciais obtidos de *Piper callosum* demonstraram atividades antifúngicas, inseticidas e larvicidas (Andrade *et al.*, 2009).

Figura 3 - *P. callosum* em campo de coleta



Fonte: Feitosa (2023)

2.3 FAMÍLIA MYRTACEAE

A família Myrtaceae apresenta uma das maiores famílias da flora brasileira, com mais de 1050 espécies e 22 gêneros nativos (Ramalho, 2023). É uma família botânica com ampla distribuição no hemisfério Sul, apresenta ampla diversidade de eudicotiledôneas lenhosas e seus caracteres crípticos são um desafio para a classificação e taxonomia de suas espécies (Balbinott *et al.*, 2022).

Morfologicamente apresentam folhas simples e oposta, nervura intramarginal, porção de limbo apresentando glândulas taníferas na forma de canais oleíferos, visíveis à contraluz, na forma de céu estrelado. Possui frequentemente ritidoma, sendo do tipo laminado, escamoso ou papiráceo (Martins *et al.*, 2014). Apresentam flores pequenas e hermafroditas, com variações de estames e frutos exclusivamente carnosos (Gressler; Pizo; Morellato, 2006).

Possuem glândulas pelúcidas contendo óleos etéreos (APG III, 2009). Seus frutos são capsular, com espécies introduzidas em forma de baga ou drupa, com um grande número de sementes cobertas por uma porção membranácea, coriácea ou pétrea. E por vez, apresentam inflorescências axilares, caulifloras, algumas vezes terminais em forma de dicásio e panículas, racimos ou unifloras, com flores bissexuais ou unissexuais, cálice com quatro a cinco lóbulos, uma corola com quatro ou cinco pétalas livres, estames e presença de pistilo e estigma (Sánchez-chávez; Zamudio, 2017).

Algumas espécies da família Myrtaceae possuem grande importância econômica, pois são utilizadas na alimentação sendo consumidas em forma de doces, sucos, gelatinas e principalmente por apresentar propriedades fitoterápicas, sendo espécies de importância científica, principalmente pela diversidade de compostos naturais, como por exemplo os terpenos, com propriedades benéficas à saúde, que vem sendo estudados cada vez mais (Franzon *et al.*, 2009).

Diversas espécies apresentaram óleo essencial com atividades biológicas comprovadas. Óleo essencial de *Eugenia pyriformis* mostrou forte atividade anti-Leishmania, anti-fúngica e anti-proliferativa contra células tumorais (Durazzini *et al.*, 2019). Óleo essencial de *Eucalyptus resinífera* apresentou atividade inseticida contra *Rhyzopertha dominica* (Filomeno *et al.*, 2020).

Óleos essenciais de *Eugenia uniflora*, *Plinia cauliflora* e *Syzygium cumini* demonstraram alto potencial bactericida e leishmanicida (Silva *et al.*, 2018). Óleo essencial de *Psidium brownianum* apresentou atividade tripanocida e leishmanicida (Bezerra *et al.*, 2022).

Além de seu uso como alimento e na indústria, muitos óleos essenciais de plantas pertencentes às espécies de Myrtaceae apresentam diversas atividades como analgésica, anticancerígena, antidiabética, anti-inflamatória, antioxidante, antimalárica, antimicrobiana, antiparasitária, antisséptica, antiviral, citotóxica, expectorante, inseticida (Franco *et al.*, 2021). Portanto, aponta-se como um hotspot

de inovação biotecnológica para a área médica, biomédica, alimentar e farmacêutica (Araújo *et al.*, 2019).

2.3.1 *Eugenia uniflora* L.

Eugenia uniflora L., espécie pertencente à família Myrtaceae, é nativa da flora brasileira e está distribuída no território brasileiro e em vários países da América Latina (Santos *et al.*, 2015).

É popularmente conhecida como “pitangueira” ou “pitanga” e tem sido muito utilizada na medicina popular, principalmente no tratamento de reumatismo, hipertensão, inflamações e distúrbios digestivos (Soares *et al.*, 2014) (Figura 4).

Por apresentar diversas atividades, esta espécie está incluída na lista de plantas medicinais de interesse e importância para o SUS (Renisus) do Brasil com a finalidade de orientar estudos e pesquisas que possam subsidiar a elaboração da relação de fitoterápicos disponíveis para uso da população, com segurança e eficácia (Brasil, 2009). Sendo assim, várias atividades biológicas foram relatadas para esta espécie como antioxidante, anti-inflamatória analgésica, antifúngica (Sobeh *et al.*, 2019).

Os principais metabólitos identificados em *Eugenia uniflora* foram terpenoides (Amorim *et al.*, 2009) taninos e flavonoides (Bakr *et al.*, 2017). E conforme a análise dos óleos essenciais nas folhas, também foi possível identificar os compostos atracilona e furanoeudesmano como os dois principais furanosesquiterpenos bioativos (Amorim *et al.*, 2009). Das folhas também foram isolados compostos fenólicos os taninos eugeniflorinas D1, D2,14 gemina D, camptotina A, oenoteína B, além dos flavonoides afzelina, quercitrina, miricitrina, desmantina (Fortes *et al.*, 2015), quercetina, canferol, miricetina (Oliveira *et al.*, 2018) e miricetina 3-O-(4”,6”-digaloiil) glicopiranosideo (Bakr *et al.*, 2017).

Figura 4 - *E. uniflora* L. em campo de coleta



Fonte: Silva (2023)

2.3.2 *Syzygium cumini* (L.) Skeels

Syzygium cumini (L.) Skeels conhecida por Jambolão, Jamelão, guapê, azeitona roxa ou preta. É uma planta antiga, frutífera, ornamental, pertencente à família Myrtaceae de origem Asiática, se expandiu em diversas regiões, tendo seu registro nas regiões nordeste, norte e sudeste do Brasil (Pinheiro e Hornes, 2021).

São árvores altas e robustas, atingem aproximadamente 10 metros de altura e farta em folhagem, como apresentada na figura 5. Fornece sombra, moradia e frutos para animais e humanos. Seus frutos são carnosos, sua coloração é roxa (libera corante) e possui formato oval chegando a atingir 3 a 4 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro. Seu caule é do tipo reto e lenhoso além do sabor doce e ácido, apresenta uma leve adstringência em sua polpa carnosa (Ketylin *et al.*, 2006). De janeiro a maio é o período de frutificação, em formação inicial de cor branca, e mudando o grau de maturação, ocorre mudança da cor para vermelha, e quando maduro, apresenta coloração roxa quase preta. Apresenta apenas uma semente que é revestida pela polpa carnosa (Brasil, 2015).

Nos estudos sobre os órgãos da planta desta espécie, foi constatado que as folhas do jambolão são descritas com propriedades farmacológicas com atividades antidiabéticas, além dos seus demais órgãos conter substâncias com ações: antiviral, anti-inflamatória, antidiarreica, antialérgica e anticarcinogênica (Sahu *et al.*, 2020).

Figura 5 - *S. cumini* (L.) Skeels em campo de coleta



Fonte: Feitosa (2023)

2.3.3 *Psidium guajava*

Psidium guajava L. (Goiabeira) é um arbusto nativo da América do Sul. Contudo, pode ser encontrada em diversos países do mundo (Ntomba *et al.*, 2019). A goiaba tem o formato de uma pequena árvore ou arbusto de 3 a 5 m de altura, com grandes galhos e folhas ovais de 5 a 15 cm de comprimento, com protuberância pinada, nervurada, e sua estrutura possui canais de óleo essencial (Santos, 2018) conforme demonstrada na figura 6. É caracterizada principalmente pelo seu aroma peculiar, apresentando em sua composição química importantes compostos bioativos pertencentes a classe dos fenólicos, como taninos e flavonoides (Korier; Arbid; Saleh, 2019). Alguns estudos já foram realizados no intuito de investigar as propriedades como atividade anti-inflamatória, antioxidante presentes nos frutos, folhas e sementes (Flores *et al.*, 2013), bem como, efeito analgésico (Ojewole, 2006). Essas características fazem com que a fruta em si seja chamada de “superfruta”, por apresentar propriedades importantes ao organismo humano, além, de uma alta concentração de vitaminas, minerais e compostos fenólicos (Almulaiky *et al.*, 2018).

A goiaba é uma espécie popularmente muito usada como remédio, por apresentar propriedades terapêuticas. Sua casca é utilizada no tratamento de diarreia. Suas folhas são usadas para aliviar tosses, tratar doenças pulmonares, feridas,

úlceras, como agentes hipoalérgicos, analgésicos, enquanto os frutos são utilizados como tônicos, laxantes e pesticidas (Nunes *et al.*, 2016)

Os óleos essenciais extraídos das folhas de goiaba revelam poder antioxidante graças à presença de vitaminas, polifenóis, carotenoides e principalmente ácido ascórbico. Além destes, os óleos essenciais incluem vários compostos, tais como α -pineno, trans-cariofileno, bisaboleno, α -humuleno, α -santaleno, d-limoneno, óxido de cariofileno, eugenol, mirceno, aromadendreno, Selineno e 1,8-cineol (Borah *et al.*, 2019).

Figura 6 - *P. guajava* L. em campo de coleta



Fonte: Feitosa (2023)

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Criar banco de dados com informações sobre perfil químico e potencial biológico de óleos essenciais de espécies de Piperaceae e Myrtaceae de Itacoatiara-Am estudada pelo Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais do ICET/UFAM.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar informações acerca dos óleos essenciais extraídos no período de 2008 a 2020 pelo Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais do ICET/UFAM.
- Efetuar pesquisa bibliográfica sobre os aspectos gerais das plantas estudadas e as aplicações dos compostos majoritários dos óleos essenciais.
- Sistematizar os registros recuperados e informações da literatura em um banco de dados.

4 METODOLOGIA

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

O banco de dados contendo as informações dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais do ICET/UFAM surgiu com o intuito de apresentar os principais óleos essenciais extraídos no laboratório 112 do curso de Farmácia – ICET/UFAM (liderado pela professora Renata Takeara), de 2008 a 2020, pertencentes a algumas espécies da família botânica de Piperaceae e Myrtaceae. Nessa fase, foram realizadas buscas nos cadernos de registros das atividades do laboratório, relatórios de Iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso e dissertações e qualquer outra fonte de informações relacionadas aos óleos essenciais estudados pelo grupo de pesquisa de Produtos Naturais do ICET/UFAM, a fim de recuperar dados gerais das espécies vegetais como: local e data de coleta, nome popular, família, gênero, massa do material botânico, volume de óleo essencial (mL), rendimentos obtidos, temperatura, umidade, precipitação, compostos majoritários, composição química, uso popular, ensaios realizados, atividades biológicas, análise química e tipo de biomassa disponíveis no laboratório de farmacognosia do ICET/UFAM.

4.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Foi realizada uma minuciosa busca na literatura, utilizando as principais bases de dados científicas (ex.: Web Of Science, Science Direct, Scielo, Lilacs, PubMed, SciFinder, entre outras) a fim de destacar os aspectos botânicos das espécies, seus usos populares, suas propriedades biológicas cientificamente comprovadas, sua composição química e as aplicações reportadas na literatura para os compostos majoritários dos óleos essenciais extraídos pelo grupo de pesquisa de Produtos Naturais do ICET/UFAM, de 2008 a 2020.

No período da elaboração da pesquisa obteve-se um levantamento de 37 projetos de iniciação científica, os quais utilizando critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 23 projetos para o presente trabalho e 14 foram excluídos.

Como critérios de inclusão estabelecidos para a seleção de dados foram incluídos projetos de iniciação científica referentes, exclusivamente, a óleos essenciais, em intervalo de tempo entre 2008 e 2020. Para os critérios de exclusão foram eliminados projetos relacionados a extratos e trabalhos que apresentavam parâmetros incompletos, como: tipos de ensaios realizados, compostos majoritários, temperatura, composição química, uso popular e atividade biológica.

4.3 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

As informações recuperadas no levantamento de dados e na pesquisa bibliográfica estão sendo depositadas em um banco de dados, constituído por pastas virtuais que serão de acesso restrito do grupo de pesquisa envolvido no projeto. Nessas pastas estão sendo inseridas planilhas no software Excel e arquivos de texto em Word para preenchimento de dados como: características botânicas da espécie estudada, código do depósito em herbário da exsicata, informações gerais da coleta, extração, armazenamento, composição química, atividades biológicas dos óleos essenciais e sua disponibilidade física no laboratório. Além disso, essa plataforma contará com um local específico para depositar as referências bibliográficas utilizadas durante o projeto, podendo passar por atualizações periódicas dessa literatura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os cadernos e registros do Grupo de Pesquisa de Produtos Naturais referentes ao período de 2008 a 2020 disponíveis no Laboratório de Farmacognosia, da UFAM/ICET. Os dados analisados são referentes a atividade biológica das espécies, bem como seus compostos majoritários que podem ser encontrados nos quadros a baixos.

Quadro 01: Dados dos óleos essenciais de *Peperomia pellucida*

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas	Biomassa
EJU 1	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	São Jorge	19/11/2008	495,44g	200 µl	0,04%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJT 1	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Pedreiras	29/11/2008	1,273g	350 µl	0,03%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJPA 1	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Centenário	29/11/2008	468,75g	100 µl	0,02%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJPC 1	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Centenário	29/11/2008	485g	200 µl	0,01%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJN 1	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Novo Horizonte	20/12/2008	517,82g	152 µl	0,03%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJCU 2	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	São Jorge	25/01/2009	319,5g	100 µl	0,03%	Antimicrobiana	Folhas frescas
OEJ 5	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Santa Luzia	13/02/2009	2315,90g	1090 µl	0,05%	Antimicrobiana	Folhas frescas
EJUN 2	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Novo Horizonte	14/03/2009	2011,55g	900 µl	0,04%	Antimicrobiana	Folhas frescas
EJU 3	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	São Jorge	15/04/2009	431g	300 µl	0,07%	Antimicrobiana	Folhas frescas
EJN 3	<i>Peperomia pellucida</i>	Erva de jabuti	Novo Horizonte	05/06/2009	1226,97g	130 µl	0,01%	Antimicrobiana	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

Como observado no quadro, as coletas de *Peperomia pellucida* foram realizadas em locais diferentes no município de Itacoatiara-Am e em horários distintos.

Ao analisar o rendimento do óleo essencial extraído constatou que no bairro São Jorge foram efetuadas três coletas, com rendimento de 0,04% em novembro, 0,03% em janeiro e 0,07% em abril. Enquanto no bairro Pedreiras, obteve-se apenas uma coleta com rendimento de 0,03%. Já no bairro Novo Horizonte foram executadas três coletas, com rendimento de 0,03% em dezembro, 0,04% em março e 0,01% em junho. Para o bairro Santa Luzia foi realizada uma coleta em fevereiro com rendimento

de 0,05%. No bairro Centenário, duas coletas foram executadas no mês de novembro, porém, em locais distintos, apresentando rendimentos de óleo essencial de 0,01% e de 0,02% para a espécie de *Peperomia pellucida*.

O menor rendimento verificado em comparação à literatura pode sofrer alterações devido ao local, a época e o horário coletado, uma vez que os constituintes ativos não são constantes durante o ano por conta da sazonalidade. Para Da Cruz; Brandelli (2017), o ritmo circadiano também pode acarretar alterações na composição química, dependendo da espécie, pois ao longo do dia ocorrem variações na luminosidade, desajuste de temperatura, umidade e pluviosidade.

Quanto aos constituintes químicos do óleo volátil identificados nessa espécie, observou-se o dilapiol, o *E*-cariofileno, o biciclogermacreno e o germacreno D como compostos majoritários. Outros constituintes também foram identificados, porém, em menor quantidade como: o β -elemeno, acetato de octila, decanal, apiol, miristicina e *E*- β -ocimeno. Bezerra (2022) identificou o dilapiol como composto majoritário da *Peperomia pellucida*. Já no trabalho realizado por Verma *et al* (2014), sobre a composição química do óleo essencial das folhas de *Peperomia pellucida*, foram identificados os constituintes majoritários como o dilapiol e apiol.

No que tange a respeito da atividade biológica do óleo essencial de *P. pellucida*, observou-se um forte indício para atividade antimicrobiana. De acordo com os estudos realizados por De Oliveira (2017), o óleo essencial de *P. pellucida* demonstrou forte ação contra uma praga agrícola. Para Ennajar *et al* (2010), o resultado obtido pelo óleo essencial frente a microrganismos pode estar relacionado a uma combinação de compostos que apresentam concentrações diferentes atuando em associação. A atividade antimicrobiana altera conforme com a concentração dos constituintes presentes e o tipo de micro-organismo.

Quadro 02: Dados dos óleos essenciais de *Piper marginatum*

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas	Biomassa
PML2-08/12	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	04/08/12	511,65g	820 μ l	0,16%	Citotóxica	Folhas frescas
PML-10/12	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	27/10/12	829,38g	1160 μ l	0,14%	Citotóxica	Folhas frescas

PML-12/12	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	21/12/12	736g	1070 µl	0,15%	Citotóxica	Folhas frescas
PML-02/13	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	09/02/13	797,74g	1080 µl	0,14%	Citotóxica	Folhas frescas
PML-04/13	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	19/04/13	791,13g	860 µl	0,11%	Citotóxica	Folhas frescas
PML-15/06/13	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	15/06/2013	777g	720 µl	0,09%	Citotóxica	Folhas frescas
PML 1	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	05/08/17	619,18g	1044 µl	0,17%	Tripanocida	Folhas frescas
PML 2	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	12/10/17	795,02g	862 µl	0,11%	Tripanocida	Folhas frescas
PML 3	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	11/12/17	741,16g	1377 µl	0,19%	Tripanocida	Folhas frescas
PML 4	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	12/02/18	641,27g	900 µl	0,14%	Tripanocida	Folhas frescas
PML 5	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	14/04/18	501g	1025 µl	0,20%	Tripanocida	Folhas frescas
PML6	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	01/06/18	610,19g	855 µl	0,14%	Tripanocida	Folhas frescas
PM 1	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	09/08/2018	890,20g	1524 µl	0,17%	Acaricida	Folhas frescas
PM 2	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	06/10/2018	985,36g	2425 µl	0,24%	Acaricida	Folhas frescas
PM 3	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	11/12/2018	946,88g	1480 µl	0,16%	Acaricida	Folhas frescas
PM 4	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	04/02/2019	974,20g	1010 µl	0,10%	Acaricida	Folhas frescas
PM 5	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	06/04/2019	658,93g	1515 µl	0,23%	Acaricida	Folhas frescas
PM 6	<i>Piper marginatum</i> jacq.	Caapeba cheirosa	Fazenda Litiara, AM 010	02/06/2019	1041,19g	178 µl	0,17%	Acaricida	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

As coletas de *Piper marginatum* para a realização da extração do óleo essencial, que ocorreram no período de 2012 a 2013 na estrada AM 010 Km 18, sentido Itacoatiara-Manaus, se deu a cada dois meses em horários distintos. Todavia

o maior rendimento observado em 2012 foi de 0,16% no mês de agosto (período de seca) e para o ano de 2013, o menor rendimento encontrado foi de 0,14% em fevereiro (período chuvoso). Em meados de agosto de 2017 a junho de 2018, as folhas de *P. marginatum* também foram coletadas a cada dois meses para análise da variação sazonal do rendimento dos óleos essenciais levando em consideração fatores climáticos como: temperatura, pluviosidade, umidade, precipitação. Neste sentido, assim como nos anos anteriores, foi possível detectar variações no rendimento do óleo extraído sendo observado o maior rendimento em abril de 2018 com 0,20% do óleo extraído correspondente ao período chuvoso, e por sua vez o menor rendimento foi o de outubro de 2017 com 0,11% correspondente ao verão amazônico, ou seja, período de seca. Em continuidade, no período entre agosto de 2018 a junho de 2019 foram feitas seis coletas, sendo realizadas a cada dois meses. Houve alteração no rendimento do óleo extraído das folhas de *P. marginatum* devido à época de coleta, onde o maior rendimento analisado foi de 0,24% referente ao mês de outubro de 2018 (período de seca) enquanto o menor rendimento foi de 0,10% alusivo ao mês de fevereiro de 2019 (período de chuvas). Nos estudos abordados por Gobbo & Lopes (2007), o menor rendimento de óleo essencial durante o período de chuva pode ser explicado devido à lixiviação, pois chuva constante pode causar perda de substâncias hidrossolúveis das folhas e raízes. Diante dos resultados do rendimento dos óleos essenciais da *Piper marginatum* observou uma variação na quantidade extraída de óleo essencial. Não foi possível concluir qual período do ano que a planta produz maior quantidade de óleo essencial. Schindler *et al* (2018) reforça a importância da descrição dos fatores ambientais observados em locais de coleta, pois pequenas modificações no ambiente podem ocasionar grandes alterações no rendimento do extrativo. Para Dos Santos *et al* (2020) a composição dos óleos essenciais pode ser influenciada por fatores como: o estágio de desenvolvimento da planta e também o estresse da planta devido a sazonalidade ocorrida no período (ano/mês) e até mesmo o dia da coleta do material botânico.

Através da análise da composição química do óleo essencial de *P. marginatum* pode-se verificar o trans- β -ocimeno, δ -3-careno, cis- β -ocimeno, trans-cariofileno, germacreno D, miristicina como compostos majoritários. Nos estudos realizados por Autran *et al* (2009) foi constatado no óleo essencial da *P. marginatum* a presença de compostos como o trans-cariofileno, o germacreno-D, o beta-ocimeno, o biciclogermacreno e o linalol. Enquanto nos estudos de Olivero *et al* (2009) constatou

a presença de biciclogermacreno entre os majoritários. Da Silva *et al* (2016) relata a presença da miristicina. Logo, são substâncias que também foram observadas durante as pesquisas executadas neste trabalho.

Quanto as atividades biológicas realizada nos períodos entre 2012 e 2019, averiguou-se atividades citotóxica, tripanocida e acaricida. Para Freitas (2013), a espécie *Piper marginatum* Jacq. possui um considerável índice no rendimento do óleo essencial comparados com os resultados obtidos na literatura, pois os compostos encontrados no óleo essencial são de grande interesse para a fitoquímica uma vez que possuem grandes propriedades para a produção de bioinseticidas e atividades fungitoxicas.

Quadro 03: Dados dos óleos essenciais de *Piper callosum*

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas da literatura	Biomassa
OE2	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Santa Luzia	28/08/2011	232,5g	750 µl	0,23%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Santa Luzia	28/08/2011	232,5g	900 µl	0,39%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Santa Luzia	19/10/2011	327,28g	390 µl	0,18%	Antioxidante	Folhas frescas
OE2	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Santa Luzia	19/10/2011	327,28g	1290 µl	0,39%	Antioxidante	Folhas frescas
OE2A	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Santa Luzia	19/10/2011	327,28g	220 µl	0,07%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Colônia	11/02/2012	531,42g	2100 µl	0,39%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Colônia	23/03/2012	249,13g	200 µl	0,84%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	santa Luzia	20/04/2012	409,48g	1500 µl	0,37%	Antioxidante	Folhas frescas
OE2	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	santa Luzia	20/04/2012	409,48g	600 µl	0,15%	Antioxidante	Folhas frescas
OE1	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Colônia	16/05/2012	536,67g	2050 µl	3,63%	Antioxidante	Folhas frescas
OE01	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Novo horizonte	02/08/2012	281g	625 µl	0,22%	Citotóxica	Folhas frescas
OE02	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Novo horizonte	02/08/2012	281g	455 µl	0,16%	Citotóxica	Folhas frescas
OE01	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Novo horizonte	03/11/2012	227,09g	170 µl	0,13%	Citotóxica	Folhas frescas
OE01	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Novo horizonte	10/11/2012	153,63g	350 µl	0,22%	Citotóxica	Folhas frescas

OE02	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Novo horizonte	10/11/2012	153,63g	80 µl	0,05%	Citotóxica	Folhas frescas
OE01	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Pedreiras	11/02/2013	100g	310 µl	0,31%	Citotóxica	Folhas frescas
OE-02/13	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Pedreiras	13/02/2013	38g	520 µl	1,36%	Citotóxica	Folhas frescas
OE-05/13	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	Pedreiras	25/05/2013	155,38g	550 µl	0,35%	Citotóxica	Folhas frescas
OE1P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	11/07/17	521,7g	2680 µl	0,51%	Tripanocida	Folhas frescas
OE2P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	11/07/17	521,7g	1240 µl	0,02%	Tripanocida	Folhas frescas
OE2P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	08/09/17	373,8g	1142 µl	0,31%	Tripanocida	Folhas frescas
OE1P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	20/11/17	288,19g	430 µl	0,14%	Tripanocida	Folhas frescas
OE2P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	20/11/17	288,19g	1400 µl	0,48%	Tripanocida	Folhas frescas
OE1P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	17/01/18	365,8g	570 µl	0,15%	Tripanocida	Folhas frescas
OE2P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	17/01/18	365,8g	1052 µl	0,28%	Tripanocida	Folhas frescas
OE1P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	24/03/18	131,7g	240 µl	0,18%	Tripanocida	Folhas frescas
OE2P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	24/03/18	131,7g	220 µl	0,16%	Tripanocida	Folhas frescas
OE1P4	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	UFAM/ ICET	19/05/18	182,2g	70 µl	0,03%	Tripanocida	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

Através do quadro exposto observa-se que as amostras de *P.callosum* coletadas entre agosto de 2011 e maio de 2012 nos bairros do município de Itacoatiara-AM, ocorreram em duas épocas do ano (seca e chuva). No mês de agosto (período de seca), obteve-se dois tipos de óleo com densidades diferentes. Na análise ocorrida em abril (período de chuva) foi detectada amostras de óleos essenciais onde um era mais denso que a água e outro menos denso, seguindo a mesma sequência das amostras de óleo obtidas no mês de agosto. Na extração realizada no mês de outubro verificou-se amostras de óleos diferentes (período de seca). Para as extrações realizadas nos meses de fevereiro e maio não houve variação entre seus rendimentos, apenas o óleo se encontrava mais denso que a água. No período entre agosto de 2012 e maio de 2013 houve a extração do óleo essencial presente nas folhas frescas da *Piper callosum*, que corresponde aos rendimentos das amostras dos óleos essenciais ocorridas nos meses de agosto e novembro de 2012 referente ao

período de seca e fevereiro e maio de 2013 pertencentes ao período de chuva. Por conseguinte, foram adquiridos dois óleos com atributos distintos, sendo um incolor e mais denso que a água e outro amarelo menos denso que a água. E por último, realizou-se as coletas de folhas frescas para extração de óleo essencial no campus da UFAM/ICET nos meses de julho, setembro e novembro de 2017 e janeiro, março e maio de 2018 apresentando variações em seu rendimento conforme o período (seco/chuvoso) durante os anos. Gobbo & Lopes (2007), pode-se averiguar que, conforme o período em que a planta é coletada pode ocorrer interferência na quantidade dos metabolitos secundários, pois a quantidade e a natureza dos constituintes do vegetal variam durante todo o ano. Além das baixas temperaturas que podem influenciar o teor de óleo essencial de um vegetal.

Na análise por Cromatografia Gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM) pode-se verificar que, o óleo essencial de *P.callosum* é rico em safrol, α -pineno, β -pineno, metil eugenol, sendo eles os constituintes majoritários. Resultado parecido pode ser constatado nos estudos de Chaves *et al* (2013) quando ele afirma que os constituintes químicos majoritários encontrados nessa mesma espécie foi o safrol, metil-eugenol, β -pineno, α -pineno. Para Simões *et al* (2003) alguns fatores como: o ambiente, o tipo de cultivo, o grau de hidratação do terreno e a presença de micronutrientes (N,P,K) podem influenciar a composição química dos óleos voláteis, assim como, pode elucidar a variação na composição dos óleos obtidos em locais distintos.

Apurou-se como atividades biológicas o efeito antioxidante, citotóxica e tripanocida. Estudos comprovam a utilização de constituintes do óleo essencial de *Piper callosum* no combate a doenças, pragas e bactérias (Silva; Bastos, 2007). No ensaio de Arouche (2020), os resultados da pesquisa comprovaram que o óleo essencial dessa espécie possui atividade biocida contra a larva do mosquito *Aedes aegypti* e que é um bioativo natural promissor para o desenvolvimento de formulações alternativas para o controle de vetores que causam danos à saúde humana e as suas funções biológicas estão ligadas aos seus componentes majoritários.

Quadro 04: Dados dos óleos essenciais de *Eugenia uniflora* L.

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas da literatura	Biomassa
P1	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/11/2008	581,94g	1,9 µl	0,33%	antioxidante	Folhas frescas
P2	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/11/2008	655,00g	2,5 µl	0,38%	antioxidante	Folhas frescas
P3	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/11/2008	500,89g	3,0 µl	0,6%	antioxidante	Folhas frescas
P4	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/11/2008	758,68g	3,45 µl	0,45%	antioxidante	Folhas frescas
P5	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/11/2008	419,84g	2,7 µl	0,64%	antioxidante	Folhas frescas
P1	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/01/2009	615,78g	1,15 µl	0,19%	antimicrobiana, antifúngica e antioxidante	Folhas frescas
P2	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/01/2009	530,16g	2,15 µl	0,4%	antimicrobiana, antifúngica e antioxidante	Folhas frescas
P3	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/01/2009	620,27g	3,26 µl	0,42%	antimicrobiana, antifúngica e antioxidante	Folhas frescas
P4	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/01/2009	791,27g	2,45 µl	0,31%	antimicrobiana, antifúngica e antioxidante	Folhas frescas
P5	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fazenda Imperial, estrada do Piquiá, Km 4	06/01/2009	635,76g	2,95 µl	0,46%	antimicrobiana, antifúngica e antioxidante	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

Para análise do teor de óleo essencial de *Eugenia uniflora* L., foram coletadas folhas frescas na fazenda Imperial, localizada na estrada do Piquiá, Km 4, de Itacoatiara-AM. As extrações dos óleos essenciais de pitanga foram realizadas nos meados de 2008 e 2009. Os rendimentos obtidos durante as extrações de óleos essenciais alteraram no mês de novembro apresentando porcentagem de 0,33% a 0,64% (final da seca) em comparação ao mês de janeiro com um percentual de 0,19% a 0,46% (início do inverno amazônico). No que se diz respeito ao rendimento e a composição química dos óleos essenciais para May *et al* (2007), alguns fatores podem influenciar diretamente nesse processo, como: idade da planta, época de colheita, condições ambientais, estresse, fertilizações e processos de extração.

Acerca da análise química por Cromatografia Gasosa associada a Espectrometria de Massas (CG-EM), os constituintes majoritários encontrados na *Eugenia uniflora* foram: o curzereno, germacreno B, germacrona, beta-elemeno, cariofileno e o germacreno D. Em comparação ao estudo realizado por Figueiredo *et al* (2018), foi constatado a presença de componentes majoritários como o curzereno, germacreno B e óxido de cariofileno.

No que concerne sobre a atividade biológica, o óleo essencial da espécie estudada apresentou atividade antioxidante, antimicrobiana revelando-se como promissora no tratamento de doenças causadas por microrganismos. Nos estudos de Lopes (2008), o óleo de *Eugenia uniflora*, em baixa concentração, estimulou o crescimento do pepino, o que é considerado um efeito benéfico da alelopatia. Os resultados da atividade antioxidante do óleo essencial de pitanga, embora preliminares, demonstram o potencial deste como um possível agente antioxidante (Victoria, 2011).

Quadro 05: Dados dos óleos essenciais de *Syzygium cumini* (L.) Skeels

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas da literatura	Biomassa
AZ-08/08/12	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	08/08/2012	1772,44g	1700 µl	0,10%	Citotóxica	Folhas frescas
AZ-01/10/12	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	08/10/2012	2000,24g	2420 µl	0,12%	Citotóxica	Folhas frescas
AZ-15/12/12	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	15/12/2012	2000,85g	1840 µl	0,09%	Citotóxica	Folhas frescas
AZ-16/02/13	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	16/12/2012	2000,47g	1940 µl	0,10%	Citotóxica	Folhas frescas
AZ-24/04/13	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	24/04/2013	999,4g	920 µl	0,09%	Citotóxica	Folhas frescas
AZ-08/06/13	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Estrada AM-010, km 26	08/06/2013	2000,12g	1850 µl	0,09%	Citotóxica	Folhas frescas
AZSE1	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	11/08/2019	800g	400 µl	0,05%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE2	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	11/08/2019	800g	726 µl	0,09%	Acaricida	Folhas frescas

AZSE3	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	11/08/2019	800g	1040 µl	0,01%	Acaricida	Folhas frescas
ASZE4	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	10/2019	800g	600 µl	0,08%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE5	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	10/2019	800g	1315 µl	0,16%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE6	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	10/2019	800g	2000 µl	0,25%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE7	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	12/2019	800g	1530 µl	0,19%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE8	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	12/2019	800g	720 µl	0,09%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE9	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	12/2019	800g	1350 µl	0,16%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE10	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	07/02/2020	800g	915 µl	0,11%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE11	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	07/02/2020	800g	860 µl	0,16%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE12	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	07/02/2020	800g	1305 µl	0,12%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE13	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2660 µl	0,33%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE14	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2640 µl	0,33%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE15	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2395 µl	0,31%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE16	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2350 µl	0,29%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE17	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2450 µl	0,30%	Acaricida	Folhas frescas
AZSE18	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Horto florestal de Itacoatiara - AM	06/04/2020	800g	2650 µl	0,33%	Acaricida	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

Os óleos essenciais da espécie *S. cumini* (L.) Skeel foram obtidos através da coleta de folhas frescas no município de Itacoatiara/AM em locais distintos a cada dois meses, variando entre os anos de 2012 e 2020 como apresentado no quadro 5.

Observa-se que houve pouca variação no rendimento de óleo essencial, sendo essas interferências ocorridas provavelmente devido a sazonalidade. Pauletti e Silvestre (2018) salientam que a composição química dos óleos essenciais são característicos de cada espécie podendo variar de acordo com a área da planta extraída. Além disto, vários fatores podem influenciar na alteração dos constituintes dos óleos essenciais, por exemplo: o processo de extração pode causar ligeiras mudanças na composição, a região, clima, irrigação, cultivo, entre outros fatores que podem ocasionar a mudança. Desse modo, vários estudos levam em conta a variação sazonal, portanto, avaliam toda mudança na composição durante o passar dos meses.

Os resultados obtidos na análise por CG-EM do óleo essencial de *S. cumini* para este trabalho demonstraram que o cis- β -ocimeno, β -pineno, limoneno, α -terpineol, α -pineno, trans-cariofileno, trans- β -ocimeno são os constituintes majoritários. Almeida (2021) identificou os seguintes constituintes majoritários: (*Z*)- β -ocimeno, α -pineno e (*E*)- β -ocimeno. O (*Z*)- β -ocimeno é o composto majoritário mais numeroso nos resultados obtidos por Cavalcanti *et al* (2004). Xavier *et al.*, (2021) demonstraram em seus estudos que o óleo essencial das folhas de *S. cumini* era abundante em α -pineno, trans- β -ocimeno e β -pineno.

Atividade biológicas presentes neste estudo demonstraram ação citotóxica e acaricida, o que corrobora para o desenvolvimento de novos fármacos como fonte de matéria-prima farmacêutica. Mouna e Segni (2014), confirmam em suas pesquisas que, com variada composição química, os óleos essenciais atuam contra bactérias, fungos e protozoários de forma natural, com menor toxicidade e maior eficácia. Quanto as propriedades, os óleos essenciais têm demonstrado importante potencial como agentes biológicos naturais, no combate de diversas doenças causadas por microrganismos patogênicos e fitopatogênicos (Sousa *et al.*, 2015). Para Sarma *et al* (2020), *Syzygium cumini* apresenta diversos efeitos biológicos como: antioxidante, anti-inflamatório, antibacteriano, demonstrando assim a importância em seus países de origem, onde foram utilizados desde cedo na medicina alternativa.

Quadro 06: Dados dos óleos essenciais de *Psidium guajava*

Código	Espécie	Nome popular	Local da coleta	Data de coleta	Massa do material botânico	Volume de OE (ml)	Rendimento OE (v/m)	Atividades Biológicas da literatura	Biomassa
PG-14/08/20	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Estrada AM-010, Itacoatiara	14/08/2020	856g	730 μ l	0,085%	Acaricida	Folhas frescas

Fonte: Autor (2023)

A coleta para a extração do óleo essencial da *Psidium guajava* foi realizada em apenas um dia, na estrada AM-010 no município de Itacoatiara-AM. O rendimento obtido através da extração do óleo de *Psidium guajava* foi de 0,085%, ou seja, um rendimento inferior quando comparado aos dados da literatura. Isso pode ser devido a influência da sazonalidade como mostrado nas pesquisas de Silva neto (2022). Além dessas condições ambientais, o estágio de desenvolvimento da planta também pode influenciar na composição do óleo essencial. Outro fator a ser ressaltado é o estresse da planta com relação a sazonalidade ocorrida no período, ano/mês, e até mesmo o dia da coleta do material botânico. É importante mencionar que fatores edafoclimáticos e fatores como época, local de coleta e métodos de obtenção do óleo podem interferir nos resultados para rendimento e composição química, justificando a diferença entre amostras de óleos essenciais obtidas da mesma espécie (Dorta, 2021). Ainda, para Dias *et al* (2013) essa variação na composição do óleo essencial pode ser devido a fatores genéticos, fisiológicos e ambientais. De fato, a composição química de óleos essenciais é influenciada por inúmeros fatores, incluindo período de colheita, clima e condições geográficas, dia da coleta, método de destilação da planta e estágio vegetativo da planta.

Quanto a análise de compostos por CG-EM foram identificados como constituintes majoritários o limoneno e o β -bisabolol. Arain *et al* (2019) encontrou β -cariofileno (20,34%) como principal constituinte do óleo essencial de *P. guajava*. No entanto, Souza *et al* (2017), revela em suas pesquisas que o composto β -Bisabolol se sobressai como um constituinte majoritário representativo na composição dos óleos essenciais da maioria dos genótipos cortibel nos óleos essenciais de *P. guajava* em ambientes diferentes.

No que se diz respeito a atividade biológica, o resultado mostra que o óleo essencial dessa espécie apresentou considerável potencial acaricida. Silva (2019) atribuí importantes atividades biológicas a goiabeira, destacando-se o potencial inseticida, antimicrobiano, antioxidante e larvicida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da pesquisa realizada, pode-se dizer que o rendimento dos óleos essenciais para todas as espécies presente neste trabalho, variam de acordo com o clima, temperatura, local de coleta, manipulação dos equipamentos, entre outros fatores. Os resultados das atividades biológicas realizadas com os óleos tanto da família Piperaceae como da Myrtaceae, mostraram-se promissores para fins terapêuticos.

REFERÊNCIAS

- ACIOLE, Sullamy Dayse Gomes *et al.* **Avaliação da actividade insecticida dos óleos essenciais nas plantas amazônicas Annonaceae, Boraginaceae e de Mata Atlântica Myrtaceae como alternativa de controle às larvas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae).** 2009. Tese de Doutorado.
- ALMEIDA, Alice Mariana Souza de. **Composição química e atividade acaricida do óleo essencial das folhas de *Syzygium cumini* (Myrtaceae).** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.
- ALMULAIKY, Yaaser *et al.* Avaliação de propriedades antioxidantes e antibacterianas em dois tipos de cultivares de goiaba iemenita. **Biocatálise e biotecnologia agrícola**, v. 16, p. 90-97, 2018.
- ALVES, NSF; SETZER, WN; da Silva, JKR As Atividades Químicas e Biológicas de *Peperomia Pellucida* (Piperaceae): Uma Revisão Crítica. **J. Etnofarmacol.** Pág. 232, 90-102, 2019.
- AMIRAH, S.; ZAIN, HHM *et al.* Capacidade antioxidante in vitro da planta *Peperomia Pellucida* (L.) Kunth de dois locais diferentes na Malásia usando extração com solventes diferentes. **Res. J. Farmacêutica. Tecnologia.** v. 13, pág. 1767, 2020.
- AMORIM, Ana Carolina L. *et al.* Avaliação antinociceptiva e hipotérmica do óleo essencial de folhas e terpenóides isolados de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga brasileira). **Fitomedicina**, v. 16, n. 10, pág. 923-928, 2009.
- ANDRADE, EH de A.; GUIMARÃES, E. F.; MAIA, J. G. S. Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia. **Belém: FEQ/UFGPA**, 2009.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.
- ANTONELO, Fábio Antônio *et al.* **Óleos essenciais de espécies nativas de Myrtaceae: caracterização química e atividades antioxidante, antimicrobiana e citotóxica.** 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- ARAIN, A.; SHERAZI, S. T. H.; MAHESAR, S. A.; SIRAJUDDIN. Essential oil from *Psidium guajava* leaves: an excellent source of β -caryophyllene. **Natural Product Communications**, v. 1, p. 1-5, 2019.
- AROUCHE, J. de Souza. Engenharia Biomédica como ferramenta para o controle biológico de arboviroses. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde- ISSN: 2236-1103**, v. 10, n. 1, p. 11-11, 2020.

AUTRAN, ES *et al.* Composição química, dissuasão de oviposição e atividade larvicida contra *Aedes aegypti* de óleos essenciais de *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae). **Tecnologia de biorecursos**, v. 7, pág. 2284-2288, 2009.

AYRES, Vanessa FS *et al.* Composição química e atividade inseticida dos óleos essenciais de *Piper marginatum*, *Piper callosum* e *Vitex agnus-castus*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 93, n. 3, 2021.

BAKR, Riham O.; MOHAMED, Shaza A.; WALY, Nermien E. Phytochemical and biological investigation of *Eugenia uniflora* L. **cultivated in Egypt**. 2017.

BÁNKI, O.; ROSKOV, Y.; VANDEPITTE, L.; DeWALT, R. E *et al.* Catalogue of Life Checklist (Version 2021-08-25). **Catalogue of Life**, 2021.

BALBINOTT, Natalia *et al.* Perspectives in Myrtaceae evolution from plastomes and nuclear phylogenies. **Genetics and Molecular Biology**, v. 45, p. e20210191, 2022.

BARATA, Ana. M *et al.* Plantas Aromáticas. Caderno Técnico nº 3. Portugal: Silva Lusitana (INIAV – IP). 146p. ISBN: 978-972- 579-048-9, 2018.

BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia**: contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3a ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 268 p. il, 2010. (Coleção Adolpho Ducke).

BEZERRA, J. N. *et al.* **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**. v. 39, n. October 2021, 2022.

BORAH, Angana *et al.* Chemical composition of leaf essential oil of *Psidium guajava* L. from North East India. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 22, n. 1, p. 248-253, 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Alimentos Regionais Brasileiros. 2. ed. Brasília: **Ministério da Saúde**. 486 p, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Departamento de assistência farmacêutica e insumos estratégicos, relação nacional de plantas medicinais de interesse ao SUS**, 2009. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/renisus.pdf>, acessada em setm 2023.

CAVALCANTI, Eveline Solon Barreira *et al.* Larvicidal activity of essential oils from Brazilian plants against *Aedes aegypti* L. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, p. 541-544, 2004.

CHAVES, Francisco Celio Maia *et al.* Variação da composição química do óleo essencial de *Piper callosum* Ruiz & Pav. em função de níveis de luminosidade. 2013.

CHUKWUMA, Chika Ifeanyi *et al.* Plantas medicinais com efeitos antidiabéticos e anti-hipertensivos concomitantes como fontes potenciais de terapias de dupla ação contra

diabetes e hipertensão: uma revisão. **Revista de etnofarmacologia**, v. 235, p. 329-360, 2019.

COSSOLIN, J. F. S *et al.* Cytotoxicity of *Piper aduncum* (Piperaceae) essential oil in brown stink bug *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae). **Ecotoxicology**, v. 28, p. 65 763-770, 2019.

DA CRUZ, Monteiro Siomara; BRANDELLI, Clara Lia Costa. **Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação**. Artmed Editora, 2017.

DA SILVA, Adriana Franco *et al.* Etnobotânica de plantas medicinais aromáticas: preparações e usos da flora local em cinco comunidades rurais localizadas na região do Baixo Tocantins, Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e9510111284-e9510111284, 2021.

DA SILVA, J. K. R *et al.* Phenylpropanoid-rich essential oils of Piper species from the Amazon and their antifungal and anti-cholinesterase activities. **Natural Product Communications**, v. 11, n. 12, p. 1934578X1601101233, 2016.

DA SILVA, Minelly Azevedo *et al.* Chemical constituents and bioactivities of essential oils from the genus Piper (Piperaceae): a review. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 776-817, 2019.

DE FÁTIMA, Arrigoni-Blank, Maria *et al.* Atividade antiinflamatória e analgésica de Peperomia pellucida (L.) HBK (Piperaceae). **Revista de Etnofarmacologia**, v. 91, n. 2-3, pág. 215-218, 2004.

DE FREITAS, Coelho Ana Paula *et al.* Controle alternativo de fitopatologias: uso de óleos essenciais no tratamento sanitário de sementes. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 9, p. 13857-13878, 2023.

DE LIMA, Rafaela Silva; LIMA, Renato Abreu. Levantamento Bibliográfico Do Gênero Piper (Piperaceae) Para Uso Medicinal. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, jul-dez, p. 155-170, 2021.

DE OLIVEIRA, J. C. S *et al.* Chemical composition and acaricidal activity of essential oils from Peperomia pellucida Kunth. against Tetranychus urticae. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 6, p. 2204-2213, 2017.

DE OLIVEIRA, Maria de Lurdes Bezerra *et al.* O gênero Piper no Brasil: O estado da arte da pesquisa. **Biodiversidade**, v. 19, n. 3, 2020.

DIAS, C. N *et al.* Molluscicidal and leishmanicidal activity of the leaf essential oil of Syzygium cumini (L.) SKEELS from Brazil. **Chemistry & biodiversity**, v. 10, n. 6, p. 1133-1141, 2013.

DO NASCIMENTO, E.V. *et al.* Ocorrências e usos da Família Piperaceae, em especial no Estado do Ceará: Revisão e nova identificação geográfica Occurrences and uses of the Piperaceae Family, especially in Ceará state: Review and new

geographical identification. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 183-205, 2022.

DORTA, Juliane Silva. **Obtenção e caracterização química do óleo essencial da parte aérea de pitanga (Eugenia Uniflora): hidrodestilação e arraste a vapor de água**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DOS SANTOS. F. G. K *et al.* Avaliação sazonal e circadiana do óleo essencial das folhas de *Piper divaricatum* G. Mey. (Piperaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 41356-41369, 2020.

DOS SANTOS, Welliton Bezerra *et al.* Eficácia in vitro de óleos essenciais de espécies de Piperaceae no controle do acantocéfalo *Neoechinorhynchus buttnerae*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 12, n. 4, p. 460-469, 2018.

DURAZZINI, A. M. S. *et al.* **Natural Product Research**, v. 0, n. 0, p. 1–5, 2019.

ENNAJAR, Monia *et al.* Influência do órgão, estação do ano e método de secagem na composição química e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de *Juniperus phoenicea* L. **Revista da Ciência da Alimentação e Agricultura**, v. 90, n. 3, pág. 462-470, 2010.

FIGUEIREDO, Pablo Luis B *et al.* Composição, capacidade antioxidante e atividade citotóxica de óleos quimiotípicos de *Eugenia uniflora* L. da Amazônia. **Revista de Etnofarmacologia**, v. 232, p. 30-38, 2019.

FILOMENO, Claudinei Andrade *et al.* Diversidade química de óleos essenciais de espécies de Myrtaceae e sua atividade inseticida contra *Rhyzopertha dominica*. **Proteção de Cultivos**, v. 137, pág. 105309, 2020.

FORTES, Gilmara Aparecida Corrêa *et al.* Antioxidant activities of hydrolysable tannins and flavonoid glycosides isolated from *eugenia uniflora* L. 2015.

FLORA DO BRASIL. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [HTTP://FLORADOBRASIL.JBRJ.GOV.BR/REFLORA/FLORADOBRASIL/FB12686](http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12686). Acessado em: 26 setem. 2023.

FLORENÇA, Nguelim Tsofack *et al.* Extrato aquoso de *Peperomia pellucida* (L.) HBK acelera a consolidação de fraturas em ratos Wistar. **Medicina complementar e alternativa BMC**, v. 1, pág. 1-9, 2017.

FLORES, Gema *et al.* Extrato rico em fenólicos da polpa de goiaba da Costa Rica (*Psidium friedrichsthalianum*) com atividade antioxidante e antiinflamatória. Potencial para terapia da DPOC. **Química de Alimentos**, v. 141, n. 2, pág. 889-895, 2013.

FRANCO, Celeste de Jesus Pereira *et al.* Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from *eugenia patrisii* vahl, e. *Punicifolia* (kunth) dc., and *myrcia tomentosa* (aubl.) dc., leaf of family myrtaceae. **Molecules**, v. 26, n. 11, p. 3292, 2021.

FRANZON, R. C. *et al.* Araçás do Gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 48p, 2009.

FREITAS, Luiziani Mendonça. Avaliação Farmacológica e Fitoquímica de Piper Marginatum Jacq. (piperaceae). In: **II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq-PAIC/FAPEAM**. 2013.

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

GOGOSZ, Alessandra Mara *et al.* Anatomia foliar comparativa de nove espécies do gênero Piper (*Piperaceae*). **Rodriguésia**, v. 63, p. 405-417, 2012.

GONÇALVES, F. A *et al.* Antibacterial activity of GUAVA, *Psidium guajava* Linnaeus, leaf extracts on diarrhea-causing enteric bacteria isolated from Seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 50, p. 11-15, 2008.

GRESSLER, Eliana; PIZO, Marco A.; MORELLATO, L. Patrícia C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, p. 509-530, 2006.

GUIMARAES, E. F.; CARVALHO-SILVA, M.; MEDEIROS, E. V. S.; QUEIROZ, G. A. de. *Piperaceae*. 2023a. **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB190>. Acesso em: 24 setem 2023.

GUIMARÃES, Elsie Franklin; GIORDANO, Luiz Carlos da Silva. Piperaceae do Nordeste brasileiro I: estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 55, p. 21-46, 2004.

ISEPPI, Ramona *et al.* Phytochemical composition and in vitro antimicrobial activity of essential oils from the lamiaceae family against streptococcus agalactiae and candida albicans biofilms. **Antibiotics**, v. 9, n. 9, p. 592, 2020.

JARAMILLO-COLORADO, B. E.; DUARTE-RESTREPO, E.; PINO-BENÍTEZ, Nayive. Evaluación de la actividad repelente de aceites esenciales de plantas Piperáceas del departamento de Chocó, Colombia. **Revista de toxicología**, v. 32, n. 2, p. 112-116, 2015.

JEON, Hwang-Ju. *et al.* Naturally occurring Piper plant amides potential in agricultural and pharmaceutical industries: perspectives of piperine and piperlongumine. **Applied Biological Chemistry**, v. 62, n. 1, p. 1-7, 2019.

JOSEPH, S. M.; DEV, A. R. A.; A, K. Unveiling the volatile chemical variations of Annona essential oils and its associated pharmacological activities. **Journal of Molecular Structure**, [s. l.], v. 1292, n. June, p. 136082, 2023.

KETYLIN, F. MIGLIATO *et al.* Ação farmacológica de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **acta farmacéutica bonaerense**, v. 25, n. 2, p. 310-4, 2006.

KORIEEM, Khaled MM; ARBID, Mahmoud S.; SALEH, Hend N. Atividades antidiarreicas e conservadoras de proteínas de *Psidium guajava* em ratos diarreicos. **Revista de medicina integrativa**, v. 17, n. 1, pág. 57-65, 2019.

KULKARNI, Seema A *et al.* Avaliação computacional dos principais componentes dos óleos essenciais de plantas como potentes inibidores da proteína spike do SARS-CoV-2. **Jornal de Estrutura Molecular**, v. 1221, p. 128823, 2020.

LOPES, Maria Miranda. Composição química, atividade antibacteriana e alelopática dos óleos essenciais de *Eugenia uniflora* L. e *Myrciaria glazioviana* (Kiaersk) GM Barroso & Sobral (Myrtaceae). 2008.

MADEIRA, N. R.; KINUPP, V. F.; CORADIN, L. *Peperomia pellucida*: peperômia. (ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte. **Plantas para o futuro**. p. 418-423, 2022.

MARTINS da Silva, Regina Célia Viana *et al.* Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica. **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014.

MAY, André; DE MORAES, Andrea Rocha Almeida; PINHEIRO, Mariane Quaglia. Teor de óleo essencial de pitanga. Em função de tratamentos pós-colheita. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, 2007.

MELO, S. W *et al.* Avaliação da citotoxicidade e mutagenicidade das folhas de *Peperomia pellucida* (L.) HBK. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 26, n. 2, 2019.

MGBEAHURUIKE, E. E. *et al.* Compostos bioativos de plantas medicinais: Foco nas espécies de Piper. **South African Journal of Botany**, v. 112, p. 54-69, 2017.

MOUNA, M; SEGNI, L. Biological activity of essential oil of *Eucalyptus camendulensis* on some fungi and bacteria. **Journal of Engineering Research and Applications**, v. 4, p. 71-73, 2014.

NASCIMENTO, A.; PRADE, A. C. K. **Aromaterapia: o poder das plantas e dos óleos essenciais**. Recife: Fiocruz-PE, 2020.

NG, Zhi Xiang *et al.* Chá de ervas *Peperomia pellucida* (L.) Kunth: Efeito dos métodos de fermentação e secagem na aceitação do consumidor, atividades antioxidantes e antiinflamatórias. **Química Alimentar**, v. 344, pág. 128738, 2021.

NTOUMBA, Agnes Antoinette *et al.* Biogenic synthesis of silver nanoparticles using guava (*Psidium guajava*) leaf extract and its larvicidal action against *Anopheles gambiae*. **Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology**, v. 11, n. 01, p. 49, 2019.

NUNES, Juliana C. *et al.* Efeito do método de secagem sobre compostos voláteis, perfil fenólico e capacidade antioxidante de goiaba em pó. **Química de Alimentos**, v. 197, pág. 881-890, 2016.

OOI, Der-Jiun; IQBAL, Shahid; ISMAIL, Maznah. Proximate composition, nutritional attributes and mineral composition of *Peperomia pellucida* L. (Ketumpangan Air) grown in Malaysia. **Molecules**, v. 17, n. 9, p. 11139-11145, 2012.

OJEWOLE, J. A. Antiinflammatory and analgesic effects of *Psidium guajava* Linn. (Myrtaceae) leaf aqueous extract in rats and mice. **Methods and findings in experimental and clinical pharmacology**, v. 28, n. 7, p. 441-446, 2006.

OLIVEIRA, F. M. G; ROMÃO, Wanderson; KUSTER, Ricardo M. Identificação de compostos fenólicos em folhas de *Eugenia uniflora* por FTICR MS em associação com diferentes fontes de ionização. **Métodos Analíticos**, v. 10, n. 14, pág. 1647-1655, 2018.

OLIVEIRA, R. K. B. de.; SARMENTO, A. M. M. F. **Revista Diálogos em Saúde**, v. 2, p. 38-52, 2019.

OLIVEIRA, M.R *et al.* Chemical composition and biological activities of essential oils of *Piper* species from the Amazon. **Journal of Essential Oil Research**, v. 33, n. 6, p. 536-548, 2021.

OLIVERO-Verbel, Jesus *et al.* Acute toxicity against *Artemia franciscana* of essential oils isolated from plants of the genus *Lippia* and *Piper* collected in Colombia. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y aromáticas**, v. 8, n. 5, p. 419-427, 2009.

OLMEDO, Rubén; NEPOTE, Valéria; GROSSO, Nelson Ruben. Atividade antioxidante de frações de óleos essenciais de orégano obtidas por destilação molecular. **Química Alimentar**, v. 156, pág. 212-219, 2014.

OYEDEJI, Opeoluwa O *et al.* Chemical composition and antibacterial activity of the essential oils of *Callistemon citrinus* and *Callistemon viminalis* from South Africa. **Molecules**, v. 14, n. 6, p. 1990-1998, 2009.

PAULETTI, G. F.; SILVESTRE, W. P. **Óleo essencial cítrico: produção, composição e fracionamento**. Citricultura do Rio Grande do Sul - Indicações Técnicas, 1st edn. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação, Porto Alegre, p. 245–269, 2018.

PINHEIRO, Pricila Nass; HORNES, Marcio Oliveira. Caracterização físico-química e sensorial de fermentado de jambolão (*Syzygium cumini*) produzido a partir do mosto da maceração da polpa e por extração a vapor. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 15, n. 2, 2021.

RAMALHO, E. M. M. Tecnologia de sementes para a conservação de espécies ameaçadas: o caso da *Eugenia villaenovae* Kiaersk (Myrtaceae), 2023.

REIS, J. B. *et al.* Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais contra patógenos alimentares. **Brazilian Journal of Health Review**, 2020.

RIBEIRO, J. C. Qualidade de plantas medicinais de uso popular no Brasil: uma visão experimental: roteiro de práticas. **São João da Boa Vista: Editora Universitária UNIFAE**, 2021.

SHAABAN, H. A. Essential Oil as Antimicrobial Agents: Efficacy, Stability, and Safety Issues for Food Application. In: **Essential Oils - Bioactive Compounds, New Perspectives and Applications**, p. 1-33, 2020.

SAHU, PP *et al.* Benefícios para a saúde de Jamun (*Syzygiumcumini*) uma fruta subutilizada: um raio no campo da nanotecnologia. *Jornal de farmacognosia e fitoquímica*, v. 9, n. 5S, pág. 74–80, 2020.

SÁNCHEZ-CHÁVEZ, E.; ZAMUDIO, S. **Flora del bajío y de regiones adyacentes: Myrtaceae**. Fascículo 197, Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío, México, 2017.

SANTOS, Débora Nascimento *et al.* Estudo da extração supercrítica de sementes de cereja brasileira (*Eugenia uniflora* L.) com compostos bioativos. **Processamento de Alimentos e Bioprodutos**. v. 94, p. 365-374, 2015.

SANTOS, Raimunda Cardoso dos. **Atividade do extrato rico em licopeno da goiaba vermelha (*Psidium guajava* L.) em células de adenocarcinoma mamário in vitro**. 2018. Tese de Doutorado.

SARALEGUI, H *et al.* Flora da República de Cuba. Série A. Plantas vasculares. Fascículo 9(3). **Livros Científicos Koeltz**. p. 94, 2004.

SARJANI, Tri Mustika *et al.* Identifikasi morfologi dan anatomi tipe stomata famili Piperaceae di Kota Langsa. **JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)**, v. 1, n. 2, p. 182-191, 2017.

SARMA, Neelav *et al.* Composição química do óleo essencial de folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels em relação aos seus usos na região Nordeste da Índia. **Journal of Essential Oil Bearing Plants** , v. 3, pág. 601-607, 2020.

SCHINDLER, B *et al.* Efeito da sazonalidade no rendimento de óleo essencial de *Piper gaudichaudianum* KUNTH. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, pág. 263-273, 2018.

SILVA, A. L *et al.* Rendimento e composição do óleo essencial de *Piper aduncum* L. cultivado em Manaus, AM, em função da densidade de plantas e épocas de corte. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, p. 670-674, 2013.

SILVA, D. M. M. H.; BASTOS, C. N. Antifungal activity of Essential Oils of Piper Species About *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatol. Bras.**, v. 32, n. 2, p. 143–145, 2007.

SILVA, Elizabeth Aparecida Josefi da *et al.* **Óleo essencial das folhas de Psidium guajava: Controle de Sclerotinia sclerotiorum em soja, atividade bactericida e anticariogênica.** 2019.

SILVA NETO, Leonel Antonio da. Estudo de variação sazonal e circadiana de óleos essenciais da espécie *Matayba marginata* ocorrente em campo rupestre sobre canga, 2022.

SILVA, P. V *et al.* Composição química e atividades leishmanicida, antibacteriana e citotóxica in vitro de óleos essenciais da família Myrtaceae ocorrendo no bioma Cerrado. **Culturas e Produtos Industriais**, v. 123, p. 638-645, 2018.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina *et al.* Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, 2012.

Simões, M. O *et al.* 2003. Farmagognosia: da planta ao medicamento. 5.ed. ver. Ampl.-Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/UFSC.

SOARES, D. J. P. M *et al.* Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) suco de fruta e seus dois principais constituintes exibem propriedades anti-inflamatórias nas células epiteliais da gengiva humana e da gengiva oral. **Função Alimentar**. 5, 2981-2988, 2014.

SOBEH, Mansour *et al.* Perfil químico de metabólitos secundários de *Eugenia uniflora* e suas atividades antioxidantes, antiinflamatórias, analgésicas e antidiabéticas: Uma abordagem abrangente. **Revista de Etnofarmacologia**, v. 240, p. 111939, 2019.

SOUSA, R. M. F *et al.* Composição química, atividade citotóxica e antibacteriana do óleo essencial de *Eugenia calycina* cambes. Folhas contra bactérias orais. **Culturas e Produtos industriais**, v. 65, p. 71-78, 2015.

SOUZA, Rafaela Vieira *et al.* Potencial antifúngico de constituintes de óleos essenciais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e457101220537-e457101220537, 2021.

SOUZA, T. S. *et al.* Essential oil of *Psidium guajava*: Influence of genotypes and environment. **Scientia Horticulturae**, v. 216, p. 38-44, 2017.

VERMA, Ram S. *et al.* Composição do óleo essencial de *Peperomia pellucida* (L.) Kunth da Índia. **Journal of Essential Oil Research**, v. 2, pág. 89-95, 2014.

XAVIER, D.L.; BINHARA, D.C.R.; FERREIRA, D.F.; Avaliação da atividade antifúngica do óleo essencial de *Syzygium Cumini*. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.5, p. 52380-52390. Maio, 2021.