

## Caracterização química do óleo essencial do resíduo madeireiro de *Euxylophora paraenses*

Camila Amorim Santa Brígida <sup>1</sup>; Lívia Karine Lima Rabelo<sup>1</sup>; Sarah Stephanie Rebelo Traian Baumann<sup>1</sup>;  
Kaio Ramon de Sousa Magalhães <sup>1</sup>; Jéssica Paloma Gama dos Santos Silva <sup>2</sup>; Anselmo Junior Corrêa  
Araújo <sup>3</sup>; Victor Hugo Pereira Moutinho <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bacharelado em Engenharia Florestal/ Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPa); <sup>2</sup> Bacharelado em Biotecnologia/ UFOPa; <sup>3</sup> Laboratório de Tecnologia da Madeira / UFOPa.

**Resumo:** Óleos essenciais são compostos presentes no metabolismo secundário de plantas. Em algumas espécies os óleos essenciais podem ser retirados da madeira. Diante disso, objetivo do presente estudo foi caracterizar os compostos químicos do óleo essencial extraído por hidrodestilação do resíduo madeireiro de *Euxylophora paraenses* pelo método de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas. A serragem do pau-amarelo apresentou um rendimento de 0,08% de óleo essencial e os compostos majoritários foram o gama-eudesmol (26,25%), alfa-bisabolol (17,62), epi-alfa-murrolol (11,14%), alfa-cadinol (8,21) e delta-cadineno (6,83%). Portanto, pode-se concluir que o resíduo madeireiro pode ser utilizado como fonte de pesquisa de extrativos e suas moléculas.

**Palavras-chave:** Compostos, Pau-amarelo, Serragem.

### Chemical characterization of the essential oil of the wood residue of *Euxylophora paraenses*

**Abstract:** Essential oils are compounds present in the secondary metabolism of plants. In some species, the essential oils can be removed from the wood. Therefore, the objective of the present study was to characterize the chemical compounds of the essential oil extracted by hydrodistillation of the wood residue of *Euxylophora Paraenses* by the gas chromatography method coupled with mass spectrometry. Yellowwood sawdust presented a yield of 0.08% of essential oil and the major compounds were gamma-eudesmol (26.25%), alpha-bisabolol (17,62), epi-alpha-murrolol (11, 14%), alpha-cadinol (8.21) and delta-cadinene (6.83%). Therefore, it can be concluded that the wood residue can be used as a research source for extractives and their molecules.

**Keywords:** Compounds, Yellowwood, Sawdust.

## 1. INTRODUÇÃO

Óleos essenciais são compostos isolados presentes no metabolismo secundário de plantas, constituídos por moléculas de natureza terpênica e, por possuírem baixo peso molecular, costumam ser voláteis, o que permite que sejam extraídos e utilizados como matéria-prima fundamental nas indústrias farmacêutica, alimentícia e perfumaria (Soares & Dias, 2013). De acordo com Paulus et al. (2013), a biossíntese dessas substâncias é influenciada por fatores como temperatura, disponibilidade hídrica, umidade, fotoperíodo e intensidade de radiação solar, os quais podem determinar também o local de cultivo e a época de colheita para obtenção de uma maior quantidade do óleo e seu princípio ativo desejado.

Na Amazônia, a flora oleífera que constitui sua biodiversidade pode representar uma alternativa econômica para o desenvolvimento da região. Óleos essenciais extraídos de diversas espécies vegetais são apontados como possuidores de inúmeros potenciais e propriedades biológicas. Os principais campos de aplicação dos extrativos oriundos da Amazônia estão associados a indústrias alimentícia, cosmética e farmacológica. Os óleos essenciais podem variar dependendo da localização na planta e estão presentes em diversos órgãos da planta, como nas flores, folhas, cascas dos caules, raízes, rizomas, frutos, sementes e também na madeira (Lupe, 2007; Figueiredo, 2014).

Em algumas espécies, como *Euxylophora paraenses* Huber (pau-amarelo), membro da família Rutaceae, os óleos essenciais podem ser retirados da madeira. Essa árvore possui uma madeira de boa qualidade e pode ser empregada tanto na produção de pequenos objetos, cabos de ferramentas e móveis, quanto em trabalhos de assoalhos, construção civil pesada interna, embarcações, pontes, construções marítimas (acima d'água) e torneamento (Margallo et al., 2014). Por conseguinte, é uma espécie muito usada na indústria madeireira da região amazônica, sendo grande parte de sua biomassa transformada em resíduo sem muito aproveitamento durante o processamento da madeira (Gomes & Sampaio, 2004). Em detrimento disso a prospecção de óleos essenciais surge como alternativa para o aproveitamento do resíduo madeireiro.

Desse modo, o presente estudo teve por objetivo caracterizar os compostos químicos dos óleos essenciais extraídos do resíduo madeireiro da espécie de *Euxylophora paraenses*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do resíduo madeireiro

A madeira do pau-amarelo foi obtida da Estação Experimental de Curuá-una, no município

de Prainha, mesoregião do baixo Amazonas. Para maior rigor científico, a madeira foi identificada por meio de especialistas junto à xiloteca do Laboratório de Tecnologia da Madeira (LTM) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). A madeira foi desdobrada em máquina destopadeira para a obtenção de uma serragem fina.

## 2.2 Extração do óleo essencial

A biomassa vegetal (serragem) foi disposta em um balão de fundo redondo com água destilada na proporção 1:10. Utilizando um aparelho do tipo Clevenger, a serragem foi submetida ao processo de hidrodestilação (Silva et al., 2010). A extração teve duração de 6 horas após o início da ebulição. O rendimento foi calculado por meio da relação do volume de óleo obtido e a biomassa utilizada na extração.

## 2.3 Caracterização química dos óleos essenciais

As amostras foram analisadas por um cromatógrafo de gás acoplado a um espectrômetro de massas no Laboratório de Bioprospecção e Biologia Experimental da Universidade Federal do Oeste do Pará. Uma alíquota de 1,0  $\mu\text{L}$  do óleo essencial de cada espécie de cada tratamento foi submetida a uma coluna capilar de 30 m x 0,25 mm x 0,25  $\mu\text{m}$ , com temperaturas do injetor de 220  $^{\circ}\text{C}$ , temperatura do detector igual a 250  $^{\circ}\text{C}$  e temperatura inicial da coluna de 60  $^{\circ}\text{C}$ , aumentando 3  $^{\circ}\text{C}$  por minuto até atingir a temperatura final de 240  $^{\circ}\text{C}$  (tempo total da corrida de 20 minutos) e gás de arraste He 1,0  $\text{mL min}^{-1}$ .

Os compostos químicos presentes no óleo essencial foram identificados por comparação de seus espectros de massas com os disponíveis no banco de dados da biblioteca NIST-05 e também pelos cálculos de índices de retenção relativos (índices de Kovats) e dados da literatura especializada de Adams (2007). Para a quantificação de cada composto químico do óleo essencial foi utilizado o programa GCMS Postrun Analysis.

## 3. RESULTADOS

A serragem do pau-amarelo apresentou um rendimento de 0,08% e os dados referentes à caracterização química estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Caracterização química dos compostos com concentração superior a 0,5% do óleo essencial de *Euxylophora paraenses*.

Nº do pico	Tempo de retenção	Nome do composto	Concentração (%)	Índice de retenção	IR da biblioteca
29	22.960	Copaene<alpha->	0.65	1374	1374
39	27.325	Curcumene<ar->	0.55	1480	1479
42	28.055	Muurolene<alpha->	0.75	1498	1500
44	28.595	Cadinene<gamma->	0.72	1512	1513
45	28.975	Cadinene<delta->	6.83	1522	1522
48	29.715	Calacorene<alpha->	2.9	1541	1544
49	29.955	Elemol	0.89	1547	1548
51	30.505	Calacorene<beta->	0.61	1561	1564
55	31.355	Gleenol	1.29	1583	1586
56	31.690	Cubeban-11-ol	0.91	1591	1595
60	32.195	Guaiol	0.52	1604	1600
62	32.495	Cubenol<1,10-di-epi->	0.69	1612	1618
64	32.790	Colocalene<alpha->	0.83	1620	1622
65	32.905	Cubenol<1-epi->	0.95	1623	1627
66	33.070	Eudesmol<gamma->	26.25	1627	1630
67	33.520	Murrolol<epi-alpha	11.14	1639	1640
68	33.665	Muurolo<alpha-> (=Torreyol)	3.91	1643	1644
70	33.980	Cadinol<alpha->	8.21	1651	1652
71	34.225	Guaia-3,9-dien-11-ol<cis	2.12	1657	1648
74	34.595	Bisabolol<epi-beta->	0.61	1667	1670
75	34.700	Cadalene	1.32	1670	1675
78	35.055	Bisabolol<alpha->	17.62	1679	1685

#### 4. DISCUSSÃO

No óleo essencial de *Euxylophora paraenses* foram encontradas 92 substâncias, das quais foram identificadas àquelas com concentração superior a 0,5%, totalizando 22 compostos, pertencentes principalmente à classe química dos terpenos. Tais elementos correspondem aos principais componentes dos óleos essenciais, que compreendem os hidrocarbonetos cíclicos ou acíclicos formados pela condensação de duas ou mais moléculas de isopreno. Os compostos majoritários, responsáveis por 70,05% da composição do óleo, foram o gama-eudesmol (26,25%), alfa-bisabolol (17,62), epi-alfa-murrolol (11,14%), alfa-cadinol (8,21) e delta-cadineno (6,83%) (Tabela 1). Estes compostos são todos sesquiterpenos, ou seja, possuem de 15 a 19 unidades isoprênicas, e apresentam propriedades antioxidantes, antifúngicas, anti-inflamatórias, antissépticas, apresentam atividade citotóxica frente a células tumorais entre outras (Simões, 2003).

O gama-eudesmol está presente em espécies como *Ginkgo biloba* (Woerdenbag & Van Beek, 1997), *Laurus nobilis* (Flamini et al. 2007), *Salvia microphylla* (Lima et al. 2012), *Elionurus*

*muticus* (Fuller, 2013) e *Zanthoxylum riedelianum* (Oliveira et al. 2017).

O delta-cadineno está presente em *Phoebe porosa* (Weyerstahl et al. 1994), *Chromolaena odorata* (Ling et al. 2003), *Calêndula officinalis* (Silva, 2005), *Schinus molle* (Deveci et al., 2010) e *Salvia x jamensis* (Fraternale et al. 2012).

O alfa-Bisabolol é um composto encontrado no óleo essencial das folhas de *Psidium guajava* L. e *Kielmeyera coriacea* nos estudos de Souza (2015) e Lemes et al., (2017). Na pesquisa realizada por Maria e Silva (2005) sobre atividade larvicida de óleos essenciais, foi considerado o principal composto encontrado no óleo da espécie *Vanillosmopsis arborea*. O epi-alfa-muurolol é um sesquiterpeno encontrado na composição química de *Mikania glomerata* Spreng. E *Mikania laevigata* Schultz Bip ex Baker (Meo, 2013).

O alpha-cadinol foi encontrado em frutos roxos de *Eugenia brasiliensis* Lam (MORENO et al., 2007), além de apresentar alta atividade antiviral segundo Batista et al., (2018) e ser um dos compostos antimicrobianos majoritários na constituição do óleo essencial de *Iryanthera ulei* (SILVA, 2016).

O baixo rendimento do óleo essencial *Euxylophora paraenses* torna inviável a sua utilização para uso na indústria. Porém, pode ser utilizado para pesquisas de extrativos e suas moléculas, por possuir em sua composição química substâncias com potenciais atividades biológicas importantes para diversas áreas.

## 5. CONCLUSÕES

Foi possível concluir com a realização deste trabalho que:

- A madeira de *Euxylophora paraenses* possui óleo essencial;
- O óleo essencial *Euxylophora paraenses* pode possuir atividades biológicas importantes em função da sua composição química;
- O resíduo madeireiro pode ser utilizado como fonte de pesquisa de extrativos e suas moléculas.

## 6. REFERÊNCIAS

Batista FBR, Santana MTP, Gomes LL, Matias LB, Oliveira HMBF, Medeiros CIS, Filho AAO. Estudo da atividade antiviral *in silico* do monoterpene alfa-cadinol. *Journal of Medicine and Health Promotion* v. 3, n. 2, abr./jun 2018, p. 988-993

Deveci O, Sukan A, Tuzun, N, Kocabas EEH. Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of *Schinus molle* L. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 4, n. 21, p. 2211-2216, 2010.

Figueiredo AC, Pedro LG, Barroso JG. Plantas aromáticas e medicinais-óleos essenciais e voláteis. Revista da APH N. °, v. 114, p. 30, 2014.

Flamini G, Tebano M, Cioni PL, Ceccarini L, Ricci AS, Longo I. Comparison between the conventional method of extraction of essential oil of *Laurus nobilis* L. and a novel method which uses microwaves applied in situ, without resorting to an oven. Journal of Chromatography A, v. 1143, n. 1-2, p. 36-40, 2007.

Fraternale D, Flamini G, Bisio A, Albertini MC, Ricci D. Chemical composition and antimicrobial activity of *Salvia x jamensis* essential oil. Natural product communications, v. 7, n. 9, 2012.

Füller TN. Caracterização genética e química e atividade biológica do óleo essencial de populações naturais de *Elionurus muticus* Humb. & Bompl Ex Willd. 2013.

Gomes JI, Sampaio SS. Aproveitamento de resíduos de madeira em três empresas madeireiras do Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2004.

Gonçalves DCM, Gama JRDV, Oliveira FDA, Junior RCO, Araújo GC, Almeida LSD. Aspectos mercadológicos dos produtos não madeireiros na economia de Santarém-Pará, Brasil. Floresta e Ambiente, v. 19, n. 1, p. 9-16, 2012.

Lemes RS, Costa GCS, Silva DCS, Ecceneri AB, Bicalho KU, Miranda MLD, Cazal CM. Óleos essenciais dos frutos e folhas de *Kielmeyera coriacea*: atividade antitumoral e estudo químico. Revista Virtual de Química, v. 9, n. 3, p. 1245-1257, 2017.

Lima RK, Cardoso MDG, Andrade MA, Guimarães PL, Batista LR, Nelson DL. Bactericidal and antioxidant activity of essential oils from *Myristica fragrans* Houtt and *Salvia microphylla* HBK. Journal of the American Oil Chemists' Society, v. 89, n. 3, p. 523-528, 2012.

Ling B, Zhang M, Kong C, Pang X, Liang G. Chemical composition of volatile oil from *Chromolaena odorata* and its effect on plant, fungi and insect growth. Ying yong sheng tai xue bao= The journal of applied ecology, v. 14, n. 5, p. 744-746, 2003.

Lupe, FA. Estudo da composição química de óleos essenciais de plantas aromáticas da Amazônia. (2007).

Margalho LF, Gurgel ESC, Gomes JI, Groppo M, Martins-da-Silva RCV, de Carvalho LT, de Souza AS. Conhecendo espécies de plantas da Amazônia: pau-amarelo (*Euxylophora paraensis* Huber-Rutaceae). Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2014.

Maria G, Silva V. Atividade larvicida de óleos essenciais contra *Aedes aegypti* L.(Diptera: Culicidae). Neotropical Entomology, v. 34, n. 5, p. 843-847, 2005.

Marinho OR. Determinação da atividade antioxidante de óleos de plantas amazônicas utilizando imagens digitais. 2014.

Melo LVD. Avaliação da estabilidade de extratos hidroalcoólicos de *Mikania laevigata* e *Mikania glomerata* por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a espectrometria de massas. Campinas, SP. 02 de agosto de 2013.

Moreno PRH, Lima MEL, Sobral M, Young MCM, Cordeiro I, Apel MA, Henriques AT. Essential oil composition of fruit colour varieties of *Eugenia brasiliensis* Lam. Scientia Agricola, v. 64, n. 4,

p. 428-432, 2007.

Oliveira APF, Castro MV, Cazal CM. Estudo químico do extrato bruto dos frutos de *Zanthoxylum riendelianum*. In: VIII Simpósio de Pesquisa e Inovação. IF Sudeste MG. 2017.

Paulus D, Valmorbida R, Toffooli E, Nava GA. Teor e composição química de óleo essencial de cidró em função da sazonalidade e horário de colheita. Horticultura brasileira, v. 31, n. 2, p. 203-209, 2013.

SILVA, Franceli da. Avaliação do teor e da composição química do óleo essencial de plantas medicinais submetidas a processos de secagem e armazenamento. 2005. 152p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP.

Silva NH. Análise antimicrobiana de óleos essenciais de *Iryanthera ulei* e avaliação da sua composição química frente a fatores climáticos. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Paulista.

Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003.

Silva CA, Lima CA, Costa DS. Caracterização química do óleo essencial da casca do *Citrus sinensis* obtido por hidrodestilação em aparelho clevenger. Belém-PA, 2010.

Soares BV, Dias MT. Espécies de *Lippia* (Verbenaceae), seu potencial bioativo e importância na medicina veterinária e aquicultura. Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2013.

Souza TS. Perfil cromatográfico do óleo essencial e diversidade quimiótípica de *Psidium guajava* L. 2015.

Weyerstahl P, Wahlburg HC, Splittgerber U, Marschall H. Volatile constituents of Brazilian phoebe oil. Flavour and fragrance journal, v. 9, n. 4, p. 179-186, 1994.

Woerdenbag HJ, Van Beek TA. Ginkgo biloba. In: Adverse effects of herbal drugs. Springer, Berlin, Heidelberg, 1997. p. 51-66.