

MORFOANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS, RENDIMENTO E PERFIL QUÍMICO DAS FOLHAS DE CANELA-SASSAFRÁS *OCOTEA ODORIFERA* (VELL.) ROHWER (LAURACEAE)

Geraldo Malutta Netto

Fatec Capão Bonito - gemalutta@gmail.com

Ricardo de Almeida Goncalves

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Unesp

Aline Martins

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Unesp

Ana Claudia Rocha Braga

Fatec Capão Bonito - ana.braga@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

No Brasil são encontrados 25 gêneros pertencentes à família Lauraceae e em torno de 400 espécies, tendo grande importância ecológica na Mata Atlântica, por ter grande representatividade tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos de árvores e arbustos [1]. Além disso, entre as Lauraceae estão algumas das espécies de grande interesse econômico para as indústrias madeireiras, como a imbuia (*Ocotea porosa* (NEES; MART.) Barroso) e a sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer); farmacêuticas, e alimentícias [2]. Devido ao alto valor econômico destas espécies e a extração predatória ao longo do tempo, fez com que diversas espécies de Lauraceae estejam sob algum grau de ameaça, em especial nas categorias “vulnerável” (VU) ou “ameaçada” (EN), segundo a classificação da IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). No Brasil existem 2 espécies classificadas como “Em Perigo” (EN) (*Aniba rosaeodora* e *Ocotea odorifera*) segundo a Portaria MMA Nº 561, de 15 de dezembro de 2021 [3].

Dentre as espécies listadas no Brasil, apenas a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) é nativa da Mata Atlântica. A exploração da canela-sassafrás não se deve unicamente ao interesse no uso de sua madeira. Entre as décadas de 40 e 70 foi intensamente explorada [4], em especial nas regiões sul e sudeste para a extração de seu óleo essencial que possui alto teor de safrol, presente em todas as partes da árvore. Na medicina popular a raiz, casca, caule e folhas são usados como sudoríferos, antirreumáticos e diuréticos [5] [6]. Apesar das restrições legais ainda existe a exploração predatória da espécie e o mercado brasileiro de fragrâncias se apresenta em expansão. Como exemplo, em 2012 apresentou faturamento de 700 milhões de dólares, com perspectiva de aumento anual médio de 5,2% até 2022 [7]. Entretanto, é preciso melhorar a qualidade da produção e entender melhor as formas de extração para maior rendimento de partes aéreas das plantas, em especial as folhas e ramos que podem rebrotar, corroborando com os resultados e recomendações de Cansian e colaboradores (2010) [10]. Uma das formas de se fazer isso é através da caracterização morfoanatômica de espécies medicinais, que é fundamental para o controle de qualidade da matéria-

prima utilizada [8]. Ademais, os estudos anatômicos podem ser úteis para auxiliar na identificação das espécies de Lauraceae [9], família caracterizada pela complexidade taxonômica [1].

Outro aspecto relevante para se pensar uma extração sustentável de óleo-de-sassafrás é verificar os compostos químicos presentes nas diferentes populações. Segundo Baitello (2003) [11], o óleo-de-sassafrás é usado principalmente no isolamento do safrol do qual substâncias derivadas são usadas na perfumaria, inseticidas, entre outros. Entretanto, Rizzini e Mors (1976) [12], informam que algumas populações podem não produzir o safrol e, sim o metil-eugenol. Ademais, as populações do sul do Brasil (SC), produtoras de safrol, exalam um odor característico de anis, o que não acontece com indivíduos de São Paulo, o que poderia caracterizar duas variedades (BAITELLO, 2003). Assim, é importante saber o perfil químico do óleo essencial das diferentes populações, especialmente em uma região que pode ser onde as diferentes populações citadas por Rizzini e Mors (1976) e Baitello (2003), se encontrem.

O objetivo do presente estudo será analisar a morfologia e anatomia de folhas da espécie *Ocotea odorifera*, enfatizando as estruturas secretoras de óleo essencial bem como extrair, analisar o rendimento em folhas secas e frescas; e, realizar a análise do perfil químico de seu óleo essencial.

2. Metodologia

Para o presente estudo foram coletados ramos, para elaboração de exsiccatas, provenientes de 3 indivíduos de *Ocotea odorifera* encontrados na zona rural do município de Itapeva-SP. As exsiccatas foram identificadas pelo Prof. Dr. João Batista Baitello e estão depositadas no Herbário da FATEC – CB, sob o código FCB: 1430, 1431, 1432. Ademais réplicas foram doadas ao Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal.

O município de coleta está localizado no sudoeste do estado de São Paulo, na cidade de Itapeva. Os procedimentos necessários para as análises anatômicas foram realizados nas dependências do Laboratório de Estudos em Morfologia e Anatomia Vegetal de UNESP

-Ilha Solteira, sob orientação da profa. Dra. Aline Martins coorientadora deste projeto.

Os três indivíduos da espécie tiveram suas folhas analisadas anatomicamente. O material vegetativo foi fixado em FAA70 [13] desidratado em série etílica e estocado em álcool 70%.

Posteriormente incluído em hidróxi-etil-metacrilato (Leica Historesin) e os blocos obtidos foram seccionados a 8 micrômetros de espessura. As lâminas obtidas foram coradas com azul de toluidina 0,05% em tampão fosfato e ácido cítrico pH 4,5 [14], e montadas em resina sintética “Entellan®”. As fotomicrografias dos materiais preparados em lâminas foram feitas em microscópio Primo Star (Zeiss) com câmera AxioCam ERC5S acoplado, com as escalas micrométricas fotografadas e ampliadas nas mesmas condições ópticas utilizadas. Algumas das lâminas obtidas foram separadas para

realização dos testes histoquímicos. A presença de substâncias lipídicas foi visualizada pelo emprego de Sudan IV [15]; a presença de amido foi verificada pelo lugol [16]; a presença de compostos fenólicos pelo emprego de cloreto férrico [12] e as substâncias pécticas evidenciadas pelo vermelho de rutênio [12]. As lâminas foram montadas com o próprio reagente e glicerina.

Amostras de folhas da espécie foram desidratadas, secas ao ponto crítico em aparelho Leica EM CPD300 [17], fixadas em suporte de alumínio com fita dupla face de carbono e metalizadas com uma camada de ouro de 30-40 nm no aparelho Quorum Q150T E. Em seguida, as análises foram realizadas no Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, em um Microscópio Eletrônico de Varredura Zeiss, modelo EVO/LS15, operado a 20kv com as escalas impressas diretamente nas eletromicrografias.

Realizou-se teste de secagem e extração de OEs por hidrodestilação, em folhas secas e folhas frescas. Realizou-se o cálculo de rendimento por meio de método adaptado de PALERMO *et al*, 2021 [18]. O óleo essencial (OE) obtido foi utilizado para realizar a cromatografia em colaboração com o CPQBA/UNICAMP (Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas).

3. Resultados e Discussões

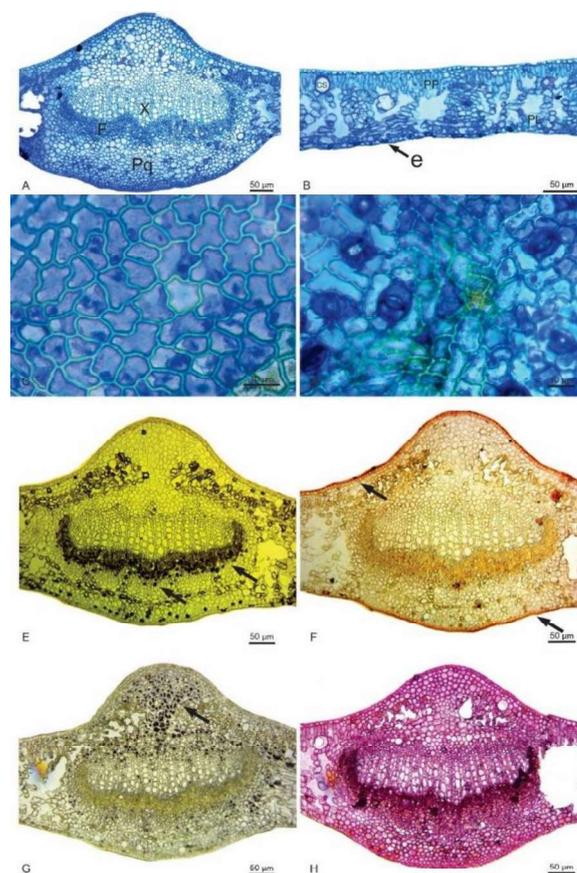
O material analisado em microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostrou que a cutícula de todos os indivíduos é semelhante, não apresentando diferenças na deposição, sendo classificada como lisa ou levemente ondulada e desprovida de tricomas. As folhas de *Ocotea odorífera* são hipoestomáticas, segundo a MEV, o que também acontece com *Nectandra barbellata* Coe-Teix, *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr. e *Ocotea indecora* (Schott) Mez segundo o estudo realizado por Gonçalves e colaboradores (2018) [9]. Os estômatos da *O. odorífera* são encontrados apenas na face abaxial das folhas sendo do tipo paracítico, assim como encontrado em *Nectandra barbellata*, *Endlicheria paniculata* e *Ocotea indecora* [9]. *rigida* (Mez) Kosterm, também com folhas hipoestomáticas e estômatos paracíticos. As folhas de

N. babellata e *E. paniculata* também apresentam epiderme unisseriada nos dois lados, quando em seção transversal [9]. Entretanto em *O. odorífera* a folha apresenta epiderme unisseriada com nervura central biconvexa, mais proeminente na face abaxial.

O teste histoquímico de cloreto férrico mostrou presença de células com conteúdo fenólico na nervura central, concentrados no parênquima homogêneo e próximo ao floema da folha (Figura 1). O teste com Sudan IV evidenciou compostos lipídicos na cutícula da folha. O teste

de lugol evidenciou grãos de amido localizados no parênquima da nervura central das folhas (Figura 1). Para conseguirmos melhorar os resultados histoquímicos e melhorar a descrição anatômica e determinar a localização de células secretoras e armazenagem de óleos essenciais, serão necessários novos testes histoquímicos específicos para identificar óleos essenciais, que exigem novos protocolos mais elaborados.

Figura 1: Fotomicrografias da nervura central e mesófilo das folhas de *Ocotea odorífera*. A – Anatomia da nervura central da folha. B – Anatomia do mesófilo da folha. C – Corte paracítico da face adaxial da folha. D – Corte paracítico da face abaxial da folha. E – Teste de cloreto férrico evidenciando compostos fenólicos na nervura central. F – Teste de Sudan IV evidenciando compostos lipídicos na cutícula foliar. G – Teste de Lugol evidenciando grãos de amido na nervura central da folha. X = Xilema; F = Floema; Pq = Parênquima; CS = Célula Secretora; PP = Parênquima Paliçádico; PL = Parênquima Lacunoso; e = Estômato; Setas = Reação positiva de teste histoquímico.



Fonte: elaboração própria. Entretanto, na espécie aqui estudada os tricomas estão ausentes tanto na face abaxial quanto na adaxial, diferente do encontrado na *Ocotea indecora* que apresentou tricomas espalhados apenas na face adaxial [9]. Ademais, segundo Fahn (1990) [19] tricomas simples são comuns na família, contrário do que descrevemos para *O. odorífera*, sendo esta uma característica que pode auxiliar em sua identificação, lembrando que a identificação de espécies de alguns gêneros da família Lauraceae, como *Ocotea* e *Nectandra*, não é fácil de se fazer por meio de características vegetativas, sendo necessária a observação das glândulas basais e o formato das anteras [20] [21].

Alguns outros autores que estudaram espécies da mesma família encontraram resultados semelhantes, como Coutinho e colaboradores (2006)[22] que descrevem as folhas de *Ocotea gardneri* (Meisn.) Mez, como hipoestomáticas e estômatos paracíticos. Marques e colaboradores (2004) [23] descreveram *Beilschmiedia*

De acordo com Metcalfe (1987) [24] a presença de células secretoras de óleos e mucilagem é comum em ao menos 20 gêneros da família Lauraceae, mas ainda necessitamos realizar mais testes histoquímicos para descrever tais características em *Ocotea odorifera*.

Em secção transversal, a folha apresenta epiderme unisseriada com nervura central biconvexa, mais proeminente na face abaxial. O mesofilo apresenta uma camada de parênquima paliádico e de sete a nove camadas de parênquima lacunoso. O contorno das células que compõem a epiderme é sinuoso em ambas as faces. As folhas são hipoestomáticas com estômatos do tipo paracítico.

Para o cálculo do rendimento a partir de Folhas Secas, utilizou-se 150g de folhas secas à 40°C, o que corresponde à aproximadamente 323g de folhas frescas. A hidrodestilação resultou em 3,3 ml de OE, com massa de 3,12 g no qual o rendimento real obtido foi de 0,94%. Para o cálculo de rendimento a partir de Folhas Frescas, utilizou-se 450g de folhas frescas em três hidrodestilações (3 x 150g), o que resultou em 4,1ml de óleo essencial com massa de 4,01g, onde o rendimento equivaleu a 0,89%.

Em relação ao rendimento da extração de óleos essenciais por hidrodestilação, Rambo (2014) [25] estudou o rendimento em quatro espécies do gênero *Ocotea*, sendo elas: *Ocotea acutifolia* (Nees) Mez, *Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Ocotea silvestris* Vattimo-Gil e *O. indecora*. O maior rendimento na extração de OE por meio de hidrodestilação foi obtido em *O. indecora*, quando sombreada, que foi de 0,3%. Já nas demais espécies o rendimento obtido foi de 0,2% [25]. Já o rendimento aqui observado para *O. odorifera*, foi consideravelmente maior do que o encontrado por Rambo (2014) [25] nas espécies de Lauraceae por ela estudadas. Havendo uma pequena diferença em relação aos dois tratamentos estudados, sendo 0,89% em folhas frescas e 0,94% em folhas secas, sendo nos dois casos rendimentos altos.

A comparação entre tratamentos demonstrou haver maior rendimento em folhas secas do que em folhas frescas, provavelmente devido a quantidade maior de material que cabe no mesmo volume, otimizando o processo de destilação e minimizando o que é perdido nas vidrarias. O que pode ser evidenciado quando utilizamos a massa de folhas secas no cálculo de rendimento, que resulta em 2,08%. Outro ponto a se destacar, é que o teor de óleo essencial varia de acordo as diferentes partes da planta, região e época de coleta

[27]; e, a espécie foi amplamente explorada chegando ao estágio de ameaça encontrado hoje devido ao uso de todas as suas partes para a extração do óleo essencial, em específico em busca do Safrol [4] [27]. Assim, ressaltamos que a utilização das folhas para a extração do OE apresenta bom rendimento, de forma que seu uso pode ser feito de forma sustentável sem que seja necessário o corte da árvore. Outro resultado indicativo do uso de folhas para a extração de OE é que a composição química nos dois tratamentos

variou pouco, sinalizando que o processo de secagem à 40°C preservou os monoterpenos presentes no óleo essencial (Tabela 1).

Na análise cromatográfica foram identificados 100% dos compostos, totalizando 18 compostos sendo que 94,84% Monoterpenos e 5,16% Sesquiterpenos (Tabela 02). Os compostos majoritários da classe dos monoterpenos em *O. odorifera* foram Cânfora, sendo 43,99% em Folhas Frescas e 46,39% em Folhas Secas; e, Safrol, sendo 26,38% em Folhas Frescas e 26,67% em Folhas Secas (Tabela 02), sendo estes seus marcadores químicos. Quanto a classe dos Sesquiterpenos, os compostos majoritários foram Biciclogermacreno, sendo 4,68% em Folhas Frescas e 2,9% Folhas Secas e d-Amorfeno, sendo 2,36% em Folhas Frescas e 1,37% em Folhas Secas.

Tabela 01: Compostos químicos identificados no óleo essencial de *Ocotea odorifera*, com extração de folhas secas e frescas.

Octea odorifera - Fresca/Seca								
tr (min)	Composto	MM	IA _{cal}	IA _{lit}	%Relativa		Classe	% total
					FRESCA	SECA		
5,65	a-Pineno	136	933	932	1,17	1,30	Monoterpenos	94.82
6,05	Canfeno	136	948	946	3,55	4,13		
6,81	b-Pineno	136	977	974	0,92	1,03		
7,17	b-Mirceno	136	993	988	1,53	1,69		
7,62	a-Felandreno	136	1006	1002	1,58	1,68		
8,28	o-Cimeno	134	1025	1022	0,72	0,74		
8,41	D-Limoneno	136	1025	1024	7,48	8,22		
8,50	1β-Cineol	154	1029	1026	1,31	0,52		
10,54	Terpinoleno	136	1089	1086	0,82	0,87		
12,82	Cânfora	152	1147	1141	43,99	46,39		
14,64	a-Terpineol	154	1192	1186	1,03	0,96		
18,81	Safrol	162	1291	1285	26,38	26,67		
21,66	Eugenol	164	1360	1356	t	0,62		
24,14	trans-Cariofileno	204	1419	1417	0,85	t	Sesquiterpenos	5.17
25,12	69-Guaiadieno	204	1443	1442	0,70	t		
27,27	Biciclogermacreno	204	1497	1500	4,68	2,90		
27,70	d-Amorfeno	204	1508	1511	2,36	1,37		
30,41	Espatulenol	220	1578	1577	0,95	0,90		
	Total de compostos identificados(%)				100,00	100,00		

Fonte: elaboração própria

Os resultados aqui encontrados corroboram com o encontrado na mesma espécie (*O. odorifera*) no município de Marcelino Ramos no RS, cuja cromatografia demonstrou ter 40,23% de Safrol e 34,33% de Cânfora [10]. Entretanto, o teor de Safrol costuma variar entre as populações do sul e do sudeste, apresentado maiores concentrações nas populações do Sul [12] cujo OE contém até 84% de Safrol.

O estudo realizado por Raggi (2008) [26], demonstra que *Ocotea puberula* possui mais sesquiterpenos do que os monoterpenos, diferente do que encontramos para *O. odorifera*. Rambo (2014) [26] encontrou que os componentes majoritários presentes na *O. acutifolia* são Filocladeno (67,7%) e B-selineno (18%); em *O. puberula* são β-cariofileno (25,2%), E-nerolidol (13,0%) e Espatulenol (11,8%); e, em *O. silvestris* o componente com maior quantidade é o Germacreno (54,1%) e Biciclogermacreno (29,8%). A espécie *O. indecora* foi coletada em duas situações distintas de nutrição fotoquímica e obteve-

se dois resultados, as folhas coletadas sob sombra tem como componentes majoritários Bicyclgermacreno (40,7%), α -cadinol (10,2%) e β -pineno (9%) e na análise feita da árvore sob raios solares direto os componentes majoritários são Guaiol (30,2%), α -eudesmol (27,6%) e β -eudesmol (12,7%) [26].

4. Conclusões

Com os resultados aqui encontrados pode-se concluir que a composição do óleo essencial extraído das folhas de *O. odorifera*, coletada no município de Itapeva – SP, possuem como componentes principais a Canfora 43,99% em Folhas Frescas e 46,39% em Folhas Secas; e, Safrol, sendo 26,38% em Folhas Frescas e 26,67% em Folhas Secas. O rendimento se mostrou alto, sendo 0,94% para folhas secas e 0,89% para folhas frescas. Os resultados mostram que a extração de OE a partir das folhas de *O. odorifera* pode ser uma opção para a retirada do Safrol e outros compostos. Entretanto, recomendamos maiores estudos para entender sua resistência à podas drásticas, assim como suas necessidades silviculturais e processo de reprodução, para que futuramente seja possível que a utilização de seus compostos seja feita de forma sustentável, preservando e aumentando as populações remanescentes.

Ademais, indicamos a necessidade de estudos mais aprofundados, com outros testes histoquímicos, e diferentes formas de extração e secagem.

5. Referências

- [1] SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- [2] JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A. et al. Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009. 632 p.
- [3] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 561, de 15 de dezembro de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 dez. 2021.
- [4] FONSECA, C. R.; SANTANA, L. D.; RIBEIRO, J. H. et al, Estrutura da população de *Ocotea odorifera* (Lauraceae) no fragmento florestal urbano do Parque Mariano Procópio, Juiz de Fora-MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte
- [5] PEREIRA, G. S.; NOELLI, F. S.; CAMPOS, J. B. et al. Ecologia Histórica Guarani: As plantas utilizadas no Bioma Mata Atlântica do litoral sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1). Cadernos do LEPAARQ, v. XIII, n. 26, 2016.
- [6] OLTRAMARI, A. C.; SILVA, J. M. O. D.; PEDROTTI, E. L. et. al Análise histórica e de mercado da atividade extrativista da madeira e do óleo essencial da canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell. Rohwer)) no estado de Santa Catarina. Revista Árvore, v. 26, n. 1, p. 99-106, 2002.
- [7] BNDES. Relatório Anual BNDS. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro, p. 1-56. 2014.
- [8] SANTOS, M. C.; JUNIOR, L. F. G. O.; OLIVEIRA, L. F. M.; et al. Perfil volátil e potencial fungitóxico do hidrolato e extrato de sementes e folhas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 2, p. 284-289, 2014
- [9] GONÇALVES, R. A., Pinheiro, A. B., de Oliveira, M. A. et al. Anatomical characters and chemical profile of leaves of three species in Lauraceae family. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 28, p. 1-8, 2018.
- [10] CANSIAN, R. L., MOSSI, A. J., PAROUL, N., et. al. Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rowher). Perspectiva, v. 34, p. 123-133, 2010.
- [11] BAITELLO, J. B. (Coord.). Lauraceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M.; KIRIZAWA, M. (Orgs.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, vol. 3, pp. 149-224, 2003
- [12] RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. Botânica econômica brasileira. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1976. 207 p.
- [13] JOHANSEN, D. A. Plant microtechnique. New York: McGraw-Hill, 1940. 523 p.
- [14] SAKAI, W. S. Simple method for differential staining of paraffin embedded plant material using toluidine blue. Stain Technology, v. 48, n. 6, p. 247-249, 1973.
- [15] JENSEN, W. A. Botanical histochemistry: principle and practice. San Francisco: W. H. Freeman, 1962. 243 p.
- [16] BERLYN, G. P.; MIKSCHE, J. P. Botanical microtechnique and cytochemistry. Ames: Iowa State University Press, 1976.
- [17] HORRIDGE, G. A.; TAMM, S. L. Critical Point Drying for Scanning Electron Microscopic Study of Ciliary Motion. Am.Assoc.Adv.Sci, Philadelphia, v. 163, v. 3869, p. 817-818, feb. 1969.
- [18] PALERMO, G. P. M.; SILVA, M. A. D.; LOPES, C. F. et al. Sustentabilidade: Óleo essencial de pimenta-rosa de acordo com a maturação das sementes. In: W. V. (Org.). Produtos Florestais Não Madeireiros: Tecnologia, Mercado, Pesquisas e Atualidades. v. 1, n. 1, p. 272-285, 2021.
- [19] FAHN, A. Plant Anatomy. Pergamon Press: Oxford, UK. 1990.
- [20] ROHWER, J. G. Lauraceae. In: Flowering Plants: Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1993. 366-391 p.
- [21] COE-TEIXEIRA, B. Lauráceas do gênero *Ocotea*, do estado de São Paulo. Rodriguésia, v. 32, p. 55-190, 1980.
- [22] COUTINHO, D. F.; AGRA, M.F.; BARBOSA-FILHO, J. M. et. al. Morfo-anatomia foliar de *Ocotea gardneri* (Meisn.) Mez (Lauraceae- Lauroideae). Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, p. 178-184, 2006.
- [23] MARQUES, C. A.; BARROS, C. F.; COSTA, C.G. *Beilschmiedia rigida* (Mez) Kosterm. (Lauraceae): diferenciação e desenvolvimento da lâmina foliar. Rodriguésia, v. 55, p. 89-100, 2004.
- [24] METCALFE, C.R. Anatomy of the dicotyledons:

Magnoliales, Illiciales and Laurales. 2. ed. Oxford: Clarendon Press, 1987.

- [25] RAMBO, M. A. Óleos Voláteis De Espécies De Ocotea Nativas Do Rio Grande Do Sul: Composição Química E Atividade Antioxidante, Anti- inflamatória E Antifúngica. 2014. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ciências farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- [26] RAGGI, L. Estudo da composição química e das atividades biológicas de óleos voláteis de espécies de Lauraceae, em diferentes épocas do ano. 2008, f. 67 Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. 2008.

6. Agradecimentos

À CPQBA/UNICAMP (Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas), pelas análises cromatográficas.

Ao Laboratório de Estudos em Morfologia e Anatomia Vegetal de UNESP -Ilha Solteira pelo apoio nas análises anatômicas

Ao CNPQ e ao CPS pela bolsa de iniciação tecnológica PIBITI CPS-CNPq – Edição 2022/2023