

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

CONTENT OF THE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) FOLIAR OIL NATIVE NORTH REGION OF MINAS GERAIS

Gislene Antunes Santos^{1,3}
 Pablo Nathan Oliveira Arruda^{1,3}
 Maria Carolina Oliva Brasil^{2,3}
 Guilherme Araújo Lacerda^{3,4}

RESUMO

O Assa-peixe é uma planta típica do Cerrado muito utilizada na medicina popular e de fácil acesso por ser amplamente distribuída por todo território brasileiro. Apesar da grande diversidade florística do bioma Cerrado, pouco se sabe quanto à existência de óleos em sua flora. A composição e rendimento desses óleos variam de acordo com a espécie, fatores climáticos, geográficos e agrônomos, como irrigação e época de colheita. Portanto, teve-se por objetivo avaliar o rendimento do óleo foliar de indivíduos de *Vernonanthura brasiliiana* nativos do norte de Minas Gerais. As coletas de folhas de cada indivíduo foram realizadas nos meses de novembro de 2015 a abril de 2016. As folhas foram pesadas no momento da coleta (peso fresco), levadas à estufa a 30 °C e umidade a 50% durante 15 dias até que atingissem peso constante (peso seco). Após secas, as folhas foram trituradas até obtenção de um pó fino, sendo em seguida padronizados através de tamises. Realizou-se ensaio em triplicata mantendo-se a extração por 6 horas em extrator de gorduras tipo Soxhlet. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo os resultados obtidos comparados pelo teste Scott-Knott ao nível nominal de 5%. Verificou-se que as três plantas em estudo obtiveram média de rendimento de óleo semelhante, P1 com 19,03%, P2 com 19,46 e P3 com 19,03. Observou-se que o percentual de umidade não difere quanto à localidade de plantio. Através da análise dos dados obtidos, conclui-se que o Assa-peixe possui um grande rendimento de óleo foliar quando comparado a outras espécies de estudos anteriores.

Palavras-chave: Plantas Mediciniais; *Vernonia*; Extratos Vegetais.

ABSTRACT

Assa-peixe is a typical Cerrado plant widely used in popular medicine and easily accessible because it is widely distributed throughout Brazil. Despite the great floristic diversity of the Cerrado biome, little is known about the existence of oils in its flora. The composition and yield of these oils varies according to species, climatic, geographic and agronomic factors such as irrigation and harvesting season. Therefore, the objective of this study was to evaluate the yield of leaf oil of individuals from *Vernonanthura brasiliiana* native to northern Minas Gerais. The leaves were collected from November 2015 to April 2016. The leaves were weighed at the time of collection (fresh weight), taken to the oven at 30°C and 50% humidity for 15 days until they reached Constant weight (dry

¹Graduado(a) em Biomedicina, Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte. E-mails: gislene.santos@yahoo.com.br; natan.pablo.10@gmail.com

²Graduada em Ciências Biológicas, Faculdade de Saúde Ibituruna – FASI. E-mail: olivacarolinam@gmail.com

³ Núcleo de Estudos em Plantas Mediciniais – NEPM, Faculdade de Saúde Ibituruna - FASI, Avenida Nice, 99 - Ibituruna, CEP 39401-328 Montes Claros – MG, Brasil.

⁴ Professor, Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Vila Mauricéia, CEP: 39401-089 Montes Claros, MG, Brasil. *Autor para correspondência: guilherme.lacerda@unimontes.br

weight). After drying, the leaves were ground to a fine powder and then standardized through sieves. The assay was performed in triplicate with the extraction for 6 hours in a Soxhlet type fat extractor. The data were submitted to analysis of variance, and the results were compared by the Scott-Knott test at nominal level of 5%. It was verified that the three plants under study obtained average oil yield similar, P1 with 19,03%, P2 with 19,46 and P3 with 19,03. It was observed that the percentage of moisture does not differ with respect to the locality of planting. By analyzing the obtained data it is concluded that the Assa-peixe has a great yield of foliar oil when compared to other species of previous studies.

Keywords: Medicinal Plants; *Vernonia*; Plant Extracts.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve um aumento significativo do interesse pelas terapias naturais (SILVEIRA *et al.*, 2008). Desta maneira, plantas com propriedades terapêuticas, utilizadas na medicina popular constituem uma importante fonte de compostos biologicamente ativos (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Edris (2007) descreve os óleos essenciais, produtos do metabolismo secundário das plantas, como compostos com grande potencial terapêutico e farmacológico.

Os óleos essenciais são metabólitos secundários, contando muitas vezes com a função de atração de insetos para a polinização, proteção contra herbívoros e reguladores da taxa de decomposição da matéria orgânica do solo (MARTINS, 2012). Responsáveis por conceder às plantas o aroma e o seu sabor característico, também têm um importante papel como alternativa eficaz no combate a bactérias resistentes, seja na inibição ou modulação destas. Isso se deve às substâncias ativas presentes em sua composição, como os compostos fenólicos, que garantem às plantas atividade antimicrobiana (RIBEIRO, 2012).

Os métodos comumente utilizados para isolar os óleos essenciais de amostras botânicas são a destilação a vapor ou hidrodestilação por Clevenger e a extração com solventes por Soxhlet. Porém, a extração com fluidos supercríticos também tem sido empregada na agroindústria e cosmetologia (SERAFINI *et al.*, 2002; SILVEIRA *et al.*, 2012).

Saraiva (2012) aponta que a ação antimicrobiana de plantas medicinais é uma importante alternativa para a obtenção de resultados positivos contra microrganismos resistentes. Tal importância fundamenta-se no fato de que os antibióticos vegetais apresentam uma estrutura química presente no óleo essencial que pode regular o metabolismo intermediário de patógenos, alterando estruturas de membranas ou mesmo ativando ou bloqueando reações e síntese enzimáticas (SILVA, 2010). A resistência bacteriana contra antimicrobianos se deve ao fato de esses

microrganismos serem capazes de adquirir mutações ou material genético de outras bactérias (SILVA; OLIVEIRA, 2013).

Os hidrocarbonetos terpênicos, álcoois simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas e compostos com enxofre são alguns dos constituintes dos óleos essenciais encontrados nas plantas. Sua composição e rendimento variam de espécie para espécie, por interferência do clima e de fatores agrônomo, como localização, irrigação e época de colheita (SILVEIRA *et al.*, 2012).

Contando com mais de 55.000 espécies catalogadas, a maior biodiversidade vegetal do mundo pertence ao Brasil (JORGETTO *et al.*, 2011). De acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2016), no Cerrado tem-se a ocorrência de 12.380 espécies. Porém pouco se sabe quanto à existência desses óleos, pois grande parte do bioma ainda não foi analisada quanto à presença do óleo essencial em sua flora e poucos trabalhos foram realizados (CASTELO *et al.*, 2010).

A família Asteraceae compreende cerca de 1.100 gêneros e 25.000 espécies, destas *Vernonanthura brasiliiana* é um arbusto de origem nativa com ampla distribuição geográfica, ocorrendo nos domínios Cerrado, Caatinga e Amazônia, portanto de fácil acesso. O Assa-peixe é empregado na medicina popular caseira e regional em larga escala para o tratamento de bronquite, asma, machucados e também usado como diurético (OLIVEIRA, 2011). A identificação botânica permite a partir do acesso aos herbários institucionais, a correta referência nomenclatural e, portanto, taxonômica dos indivíduos analisados. As coleções botânicas denominadas de herbários armazenam plantas inteiras ou fragmentadas secas e são repositórios científicos permanentes (FORZA *et al.*, 2012). Logo, torna-se importante o depósito de material testemunha, de forma a atribuir valor científico, experimental, educacional e ainda para acesso ao patrimônio genético regional (BRASIL, 2015).

Objetivou-se, através da presente pesquisa experimental, avaliar o rendimento do óleo foliar de indivíduos de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) nativos do norte de Minas Gerais, através de extração por Soxhlet a quente com solvente hexano.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e coordenadas

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

Amostras de três indivíduos foram colhidas na zona antropizada do bairro Belvedere no município de Montes Claros, MG, Brasil, coordenadas geográficas: S 16° 43'34.5048 W 43° 49'55.83 (plantas 1 e 2) e S 16° 43'34.7412 W 43° 49'55.6608 (planta 3).

Coleta botânica

As coletas de folhas de cada indivíduo de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.), foram realizadas nos meses de novembro de 2015 a abril de 2016. Realizou-se a identificação botânica sendo as exsiccatas depositadas no herbário NEPM (Núcleo de Estudos em Plantas Mediciniais) da SOEBRAS (Sociedade Educativa do Brasil), com respectivos vouchers: 1168, 1169 e 1170.

Granulometria

As folhas de Assa-peixe foram pesadas no momento da coleta (peso fresco) e levadas à estufa a 30 °C e umidade a 50% por 15 dias até peso constante (peso seco). Após secas, as folhas foram trituradas em liquidificador 600W até a obtenção de um pó fino que, em seguida, foi padronizado através de tamises (ABNT 20, abertura em 0,85 mm Tyler 20 e ABNT 40, abertura em 0,42 mm Tyler 35) a granulometria do pó para o preparo dos extratos (BRANDÃO, 2007).

Extração do óleo

O ensaio foi realizado em triplicata, quando foram pesados, utilizando balança analítica com precisão de 0,1 mg, os cartuchos de celulose vazios identificados (m_{cv}), em seguida pesado, aproximadamente, 3g de amostra, previamente seca, conforme Procedimento Operacional Padrão (POP) - Determinação de umidade (Adaptado de IAL, 1985; MORETTO; FETT, 1998) em folhas, triturada, no cartucho de celulose tarado e anotado massa da amostra (m_{ae}).

O cartucho com amostra foi colocado no cesto e posicionado no gancho, travando a vareta no extrator Soxhlet TE-044-5/50, acrescentando-se 150 mL de Hexano P.A. no reboler, após ter permanecido em estufa de secagem por uma hora a 105° C e em dessecador por 40 minutos. Montou-se o conjunto para a extração (reboler, cartucho celulose, hexano P.A., extrator Soxhlet e condensador) fluiu-se água em temperatura ambiente, pelo condensador. Foi aquecido até temperatura de ebulição do solvente (aproximadamente 90 °C), controlando-se o refluxo em cerca

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

de 8 a 12 ciclos por hora. A extração do óleo com solvente Hexano P.A. foi feita através de metodologia modificada de Pinho *et al.* (2009).

A extração foi mantida por 6 horas (Adaptado de IAL, 1985; MORETTO; FETT, 1998), após esse período desligou-se o aquecimento, resfriou-se o sistema e retirou-se o cartucho do extrator Soxhlet, colocado em Becker, deixando-o por alguns minutos na capela de exaustão para evaporar o excesso de solvente. Os cartuchos foram secos em dessecador por uma hora para pesagem e anotação da massa do cartucho com amostra seca após extração (m_{cpe}).

Obtenção de resultados

$$\text{Teor de óleo (\%)} = \left(\frac{m_{ae} - m_{pe}}{m_{ae}} \right) \times 100$$

Onde,

m_{ae} = Massa de amostra seca antes da extração com solvente (g);

m_{pe} = Massa de amostra seca após extração com solvente (g);

$m_{pe} = m_{cpe} - m_{cv}$

m_{cpe} = Massa do cartucho com amostra seca após extração (g);

m_{cv} = Massa do cartucho vazio (g);

Tratamento de dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em triplicata para três indivíduos da mesma região amostrada. Cada indivíduo correspondeu a um tratamento e as amostras de cada um deles como repetições que, quando coletadas, foram homogeneizadas assemelhando-se à triplicata analítica. Os dados foram analisados, utilizando-se o software Excel 2013 e submetidos à análise de variância pelo software Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2011), sendo os resultados obtidos comparados pelo teste Scott-Knott ao nível nominal de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos resultados obtidos, verificou-se o teor de umidade percentual das folhas de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.). Observa-se que os valores para percentual de umidade não diferem entre si, o que indica que existe um padrão do percentual de

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

umidade relativa entre as 3 amostras (indivíduos) na mesma área coletada conforme dados da Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados percentuais (%) das médias para o teor de umidade e granulometria de folhas de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana*, Asteraceae.). As letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. CV(%) = 11,62.

Amostras	Percentual de umidade (%)	Peso (g)		
		folhas secas	pó triturado	pó granulado
Planta 1	65,45 a	39,00 a	38,00 a	20,50 a
Planta 2	68,08 a	37,81 a	32,36 a	8,36 a
Planta 3	58,02 a	34,00 a	34,00 a	14,00 a

Fonte: Presente pesquisa (2016).

Os resultados obtidos no rendimento de óleo das folhas de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) são mostrados na Tabela 2. Analisando os dados, foi possível verificar o rendimento da extração do óleo foliar obtido a partir de três gramas de folhas secas granuladas em três plantas em que a média dos rendimentos de óleo foram semelhantes.

Tabela 2 - Valores médios do teor de óleo da folha de Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H. Rob.) extraído (% em base seca), desvio padrão obtido e coeficiente de variação.

Identificação	Teor de óleo (%)			Média	Desvio Padrão	CV%
Planta 1	20,6	18,96	17,54	19,03	1,25	2,34
Planta 2	19,90	18,90	19,57	19,46	0,42	0,26
Planta 3	18,58	18,66	19,85	19,03	0,58	0,51
CV%	1,05	0,38	0,01			

Fonte: Presente pesquisa (2016).

Como não existem muitas informações sobre a espécie em estudo, compararam-se os dados do presente trabalho com outras espécies da mesma família. Com base nos dados literários em óleos essenciais de plantas medicinais, o rendimento encontrado em P1, P2 e P3 foi superior aos dados de trabalhos de outros autores, como Crestani (2015) que obteve 0,19-0,21% de óleo de folhas frescas e 0,25% de óleo de folhas secas da espécie *Vernonanthura montevidensis* coletadas em Lebon Régis-SC, extraídos por hidrodestilação. Maia *et al.* (2010), ao trabalhar com as espécies *Vernonia remotiflora* (coletada em Crato-CE) e *Vernonia brasiliiana* (coletada em Sobral-CE) pertencentes a mesma família, verificaram rendimento de óleo essencial das folhas de 0,2% e 0,1% respectivamente extraídos por 2 horas em aparelho doseador tipo Clevenger. Castelo *et al.* (2010) obtiveram 0,06% para folhas e flores de Carqueija (*Baccharis* sp.), planta da mesma família (Asteraceae) coletada em Brasília-DF, onde a extração dos óleos foi feita pelo método de destilação

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H. Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

com arraste de vapor em Mini-destilador LINAX D1. Corrêa *et al.* (2004) obtiveram 0,04% para o óleo essencial das folhas de *Vernonia polyanthes* proveniente do município de Lavras-MG, as quais foram submetidas à técnica de hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger modificado por 50 minutos, quando avaliaram a variação de temperatura como maior rendimento a 25°C por secagem à sombra.

Para outras espécies, Costa *et al.* (2005) obtiveram 14,5% em rendimento do óleo de fragmentação das folhas de Capim-limão (*Cymbopogon citratus* – Poaceae) por hidrodestilação. Rosado *et al.* (2011) observaram que o rendimento de óleo do Manjeriço (*Ocimum basilicum* – Lamiaceae) obtido por hidrodestilação atingiu 1,07% quando extraído de folhas inteiras secas em estufa e 0,94% de folhas pulverizadas secas em desumidificador. Em caráter semelhante, Souza *et al.* (2015), em estudo de teor de óleo em sementes de duas variedades da espécie *Passiflora edulis*, encontraram 19,58% de rendimento para a variedade de Maracujá-gigante-amarelo e 17,62% para sementes de Maracujá-roxo.

Em relação ao horário de coleta, as amostras da Planta 1 foram coletadas em média às 18h e 30 minutos, da Planta 2, às 17h e 40 minutos e da Planta 3, às 17h e 40 minutos. Para os autores Gonçalves *et al.* (2009), o rendimento de óleo essencial está associado ao horário da coleta do material, sendo que os resultados obtidos por estes demonstram que o melhor horário para a coleta de *Ocimum selloi* (Lamiaceae) é no período da manhã, antes das 10h e 30 minutos, e para *Rosmarinus officinalis*. L. (Lamiaceae) a partir das 16h e 30 minutos. Para as duas plantas, o menor percentual de óleo essencial foi obtido às 12h e 30 minutos. Melo *et al.* (2011) avaliando o óleo essencial de Alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.), observaram que o horário de coleta afetou o teor do óleo, recomendando o horário de 10h, para um maior teor de óleo essencial. Souza *et al.* (2011) observaram diferenças significativas na produção de óleo essencial de *Cordia verbenacea* DC. (Boraginaceae) em função do horário de coleta, sendo que o horário de 18h que forneceu o maior teor de óleo.

A semelhança do rendimento de óleo nas três plantas em estudo pode ser entendida pelo fato de que os óleos essenciais têm diversas funcionalidades no organismo da planta, como bacteriostática, fitoterápico, antiviral, nutricional, antifúngica, bactericida, sendo estas norteadas principalmente pelo seu metabolismo secundário que favorece seu desenvolvimento. Essas atividades podem ser prejudicadas ou melhoradas por fatores abióticos, como temperatura, luminosidade, água, clima e altitude e fatores bióticos sendo herbivorismo, patógenos, injúrias, aplicação e nutrientes artificiais (PROBST, 2012). Desta maneira, como as três plantas foram coletadas em áreas próximas, estas estavam submetidas a fatores ambientais semelhantes.

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

A condição de estresse hídrico pode alterar o processo fisiológico das plantas levando a estímulos, como acúmulo de soluto e antioxidante, fechamento de estômatos, expressão de genes relacionados à produção de metabólitos secundários, como glicosídeos cianogênicos, glucosinolatos, alcalóide e outros (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Hussain *et al.* (2008) afirmam que variações de temperatura interferem no metabolismo secundário, como flavonoides, cumarinas, óleos essenciais, taninos, alcaloides e glicosídeos cianogênicos que são produzidos em maior ou menor escala, de acordo com as estações do ano. A produção de óleos voláteis, em geral, pode aumentar em elevadas temperaturas, embora dias muito quentes possam provocar perda excessiva destes metabólitos (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

A família Asteraceae possui ampla diversidade morfológica de acordo com seu habitat. Duarte e Chella (2014) descrevem a presença de tricomas tectores e glandulares, estômatos anomocíticos e feixes vasculares superfícies foliares em estudo de caracteres anatômicos de folha de *Vernonanthura tweedieana* (Asteraceae). Morais e Caracas (2015), em seu trabalho de estruturas foliares de *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae), relatam a observação de grande quantidade de glândulas produtoras de essência nas faces adaxial e abaxial e tricomas glandulares em suas folhas. Estas características estão relacionadas ao teor de óleo, em especial os tricomas que são o maior reservatório de substâncias da planta, sendo este relacionado com a atividade antimicrobiana (FILIZOLA *et al.*, 2003).

O anti-herbivorismo das plantas deve ser levado em consideração devido ao habitat da Assa-peixe. Esse fenômeno favorece a defesa contra patógenos e herbívoros, atração de polinizadores, permite adaptação à escassez de micronutrientes e minerais do solo (PROBST, 2012) que interferem tanto no metabolismo primário quanto no secundário. Portanto, deve ser levado em consideração o fato de que a terceira planta (P3) foi coletada em área próxima de brejo, o que não ocorreu com as demais (P1 e P2).

O insistente apelo convencional advindo dos modismos naturalistas elevou, em todo o mundo, o consumo de plantas medicinais. Entretanto, não há respeito aos limites de uso de fitoterápicos e plantas medicinais. Não se fornecem adequadamente informações suficientes sobre efeitos colaterais e o consumo de plantas, do modo com vem sendo feito, representando assim cada vez mais um risco para a saúde humana (VEIGA JUNIOR *et al.*, 2005).

CONCLUSÃO

TEOR DO ÓLEO FOLIAR DE ASSA-PEIXE (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob.) NATIVO DA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

De acordo com a análise dos dados obtidos, conclui-se que o Assa-peixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H. Rob.) possui um grande rendimento de óleo quando comparado a outras espécies de estudos anteriores, desde que colhidas em proximidade a brejos ou locais com grande disponibilidade hídrica, o que possibilita menor estresse hídrico e possivelmente maior anti-herbivorismo. Porém, observa-se que seu percentual de umidade não difere quanto à localidade de sua ocorrência. Estudos multidisciplinares, associando farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia tornam-se cada vez mais importantes para a definição dos potenciais terapêuticos e tóxicos de extratos vegetais como se propôs nesta pesquisa. Logo, sugere-se a continuidade através de ensaios toxicológicos bem como de comprovação das atividades mencionadas em levantamentos etnobotânicos.

Agradecimentos

Ao Núcleo de Estudos em Plantas Medicinais (NEPM) e à Sociedade Educativa do Brasil (Soebras) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, M. G. L. Produção de chás e extratos de plantas medicinais. **Dossiê técnico**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). 2007. 24p.

BRASIL. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015**. Casa Civil da Presidência da República. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 13 mai. 2017.

CASTELO, A. V. M.; MENEZZI, C. H. S. D.; RESCK, I. S. R. Rendimento e análises espectroscópicas da composição química dos óleos essenciais de quatro plantas do cerrado. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 573-584, out./dez. 2010.

CORRÊA, R. M.; BERTOLUCCI, S. K. V.; PINTO, J. E. B. P.; REIS, É. S.; ALVES, T. L. Rendimento de óleo essencial e caracterização organoléptica de folhas de Assa-peixe submetidas a diferentes métodos de secagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 339-344, mar./abr. 2004.

COSTA, L. C. B.; CORRÊA, R. M.; CARDOSO, J. C. W.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; FERRI, P. H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de Capim-limão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 956-959, out./dez., 2005.

CRESTANI, I. **Caracterização química e avaliação biológica do óleo essencial de folhas de *Vernonanthura montevidensis* (Spreng.) H. Rob. (Asteraceae)**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2015.

DUARTE, M. R.; CHELLA, L. Caracteres anatômicos de folha de *Vernonanthura tweedieana* (Baker) H.Rob., Asteraceae. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 5-14, jan./mar., 2014.

EDRIS, A. E. Pharmaceutical and Therapeutic Potentials of Essential Oils and Their Individual Volatile Constituents: A Review. **Phytotherapy Research**, New York, v. 21, p. 308-323, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez., 2011.

FILIZOLA, L. R. de S.; PIMENTEL, R. M. de M.; RANDAU, K. P.; XAVIER, H. S. Anatomia dos Órgãos Vegetativos de *Vernonia brasiliiana* (L.) Druce. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 22, n. 4, p. 299-303, 2003.

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T. B.; SOUZA, V.C. Introdução. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>> Acesso em: 21 mai 2017.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Espécies do Cerrado in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil>>. Acesso em: 13 Set. 2016.

GOBBO-NETO, L; LOPES, N. P. Plantas Medicinais: Fatores de Influência no Conteúdo de Metabólitos Secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

GONÇALVES, G. G.; MANCINELLI, R. C.; MORAIS, L. A. S. Influência do horário de corte no rendimento de óleo essencial de Alfavaquinha e Alecrim. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 108-112, 2009.

HUSSAIN, A. I.; ANWAR, F.; SHERAZI, S. T. H.; PRZYBYLSKI, R. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. **Food Chemistry**, Whiteknights, v. 108, n. 3, p. 986-995, 2008.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas, Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. 3. ed. v. 1, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.

JORGETTO, G. V.; BORILOLO, M. F. G.; SILVA, L. M.; NOGUEIRA, D. A.; JOSÉ, T. D. da S.; RIBEIRO, G. E.; OLIVEIRA, N. de M. S.; FIORINI, J. E. Ensaios de atividade antimicrobiana in

vitro e mutagênica *in vivo* com extrato de *Vernonia polyanthes* Less (Assa-peixe). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, n. 70, v. 1, p. 51-60, 2011.

MAIA, A. I. V.; TORRES, M. C. M.; PESSOA, O. D. L.; MENEZES, J. E. S. A. de; COSTA, S. M. O.; NOGUEIRA, V. L. R.; MELO, V. M. M.; SOUZA, E. B. de; CAVALCANTE, M. G. B.; ALBUQUERQUE, M. R. J. Óleos essenciais das folhas de *Vernonia Remotiflora* e *Vernonia brasiliiana*: composição química e atividade biológica. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 584-586, 2010.

MARTINS, M. M. **Constituintes voláteis, fenóis totais, capacidade antioxidante e biológica de folhas, flores e raízes da *Vernonia brasiliiana* Less.** 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

MELO, M. T. P. de; RIBEIRO, J. M.; MEIRA, M. R.; FIGUEIREDO, L. S. de; MARTINS, E. R. Teor de óleo essencial de alecrim-pimenta em função do horário de colheita. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1166-1169, 2011.

MORAIS, M. L.; CARACAS, T. C.C. **Estruturas foliares de *vernonia polyanthes less.* (asteraceae) relacionadas com a prospecção de substâncias com potencial medicinal.** 2015. **Revista Bionorte**, Montes Claros, v. 4, n. 2, jul., 2015.

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais na Indústria de Alimentos.** Definição de Óleos e Gorduras. São Paulo: Varela Editora e Livraria LTDA, 1998. p.144.

OLIVEIRA, E. M. S. **Obtenção e caracterização do extrato seco padronizado de *Vernonanthura ferruginea* (Less) H. Rob., Asteraceae.** 2011. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, 2011.

OLIVEIRA, R. A. G. de; LIMA, E. O.; VIEIRA, W. L.; FREIRE, K. R. L.; TRAJANO, V. N.; LIMA, I. O.; SOUZA, E. L.; TOLEDO, M. S.; SILVA FILHO, R. N. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 77-82, 2006.

PINHO, R. S.; OLIVEIRA, A. F. M.; SILVA, S. I. Potential oilseed crops from the semiarid region of northeastern Brazil. **Bioresource Technology**, v.100, n. 23, p. 6114–6117, 2009.

PROBST, I. S. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação de potencial sinérgico.** 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Biomoléculas - estrutura e função) Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, 2012.

RIBEIRO, D. S. Avaliação do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como modulador da resistência bacteriana. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 687-696, abr., 2012.

ROSADO, L. D. S.; PINTO, J. E. B. P.; BOTREL, P. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; NICULAU, E. dos S.; ALVES, P. B. Influência do processamento da folha e tipo de secagem no teor e composição química do óleo essencial de manjeriço cv. Maria bonita. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 291-296, 2011.

SARAIVA, R. M. C. **Atividade antibacteriana de plantas medicinais frente á bactérias multirresistentes e a sua interação com drogas antimicrobianas.** 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

SERAFINI, L. A.; SANTOS, A. C. A.; TOUGUINHA, L. A.; AGOSTINI, G.; DALFOVO, V. **Extrações e aplicações de óleos essenciais de plantas aromáticas e medicinais.** Caxias do Sul: EDUCS. 2002.

SILVA, F. G.; OLIVEIRA, G. L. Conhecimento popular e atividade antimicrobiana de *Cydonia oblonga* Miller (Rosaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 15, n. 1, p. 98-103, 2013.

SILVA, N. C. C. **Estudo comparativo da ação antimicrobiana de extratos e óleos essenciais de plantas medicinais e sinergismo com drogas antimicrobianas.** 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Parasitas e Microorganismos) - Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, Botucatu, SP, 2010.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N. V.; COSTA, A. O. S. DA; COSTA JUNIOR, E. F. da. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 2043-2052, 2012.

SILVEIRA, P. F. da; BANDEIRA, M. A. M.; ARRAIS, P. S. D. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 18, n. 4, p. 618-626, 2008.

SOUZA, C. R. de; SAMPAIO, M. R. V.; LACERDA, G. A. **Teor de óleo em sementes de duas variedades de maracujá cultivadas na região norte de minas gerais.** 2015. I Simpósio de Engenharia de Alimentos da UFMG – SIMEALI. Montes Claros, MG, 2015.

SOUZA, M. F.; MANGANOTTI, S. A.; SOUZA, P. N. S.; MEIRA, M. R.; MATOS, C. da C. de. Influência do horário de coleta, orientação geográfica e dossel na produção de óleo essencial de *Cordia verbenacea* DC. **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 9-14, 2011.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 519-528, Jun. 2005.