

**Avaliação sazonal do rendimento e composição química do óleo essencial das folhas de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae)****Seasonal evaluation of yield and chemical composition of the essential oil of the leaves of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae)**

DOI:10.34117/bjdv6n6-610

Recebimento dos originais: 24/05/2020

Aceitação para publicação: 27/06/2020

**Izabella Gonçalves Rendeiro da Silva**

Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Museu Paraense Emílio Goeldi –Laboratório Adolpho Ducke  
Endereço: Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, Belém-PA, Brasil  
E-mail: izabellagrend@gmail.com

**Erick Monteiro de Sousa**

Engenheiro Químico pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém-PA, Brasil  
E-mail: erickms.eq@gmail.com

**Angelo Antonio Barbosa de Moraes**

Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Museu Paraense Emílio Goeldi –Laboratório Adolpho Ducke  
Endereço: Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, Belém-PA, Brasil  
E-mail: angeloquimica17@gmail.com

**Michelli do Socorro Rodrigues de Sarges**

Doutoranda em Química pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará  
Endereço: Rua Augusto Corrêa 01, Guamá, Belém-PA, Brasil  
E-mail: michellisarges@yahoo.com.br

**Márcia Moraes Cascaes**

Doutoranda em Química pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá. Belém-PA, Brasil  
E-mail: cascaesmm@gmail.com

**Lidiane Diniz do Nascimento**

Doutoranda em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará  
Endereço: Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, Belém-PA. Brasil  
E-mail: lidianenascimento@museu-goeldi.br

**Eloisa Helena de Aguiar Andrade**

Doutora em Química pela Universidade Federal do Pará.

Instituição: Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará.

Endereço: Av. Perimetral, 1901, Terra Firme – Belém – PA – Brasil.

E-mail: eloisa@museu-goeldi.br

**RESUMO**

Os óleos essenciais das folhas de um espécime de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) coletadas nos meses de setembro e dezembro de 2016 e março de 2017 Belém, (Pará/Brasil), foram obtidos por hidrodestilação e analisados através de cromatografia de fase gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM). Os principais constituintes químicos identificados nos óleos essenciais das folhas de *A. parviflora* foram os monoterpenos: linalol, com variações de 14,07% (setembro) a 28,42% (março),  $\alpha$ -felandreno 5,66% (setembro) a 14,87% (março), *p*-cimeno 2,74% (setembro) a 17,54% (março), e o sesquiterpeno oxigenado espatulenol de 3,79% (dezembro) a 7,0% (setembro).

**Palavras-chave:** *Aniba parviflora*, macacaporanga, linalol**ABSTRACT**

The essential oils from the leaves of a specimen of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) collected in the months of September and December 2016 and March 2017 Belém, (Pará / Brazil), were obtained by hydrodistillation and analyzed using gas chromatography coupled to mass spectrometry (CG / EM). The main chemical constituents identified in the essential oils of *A. parviflora* leaves were monoterpenes: linalool, with variations from 14.07% (September) to 28.42% (March),  $\alpha$ -felandrene 5.66% (September) to 14.87% (March), *p*-cimene 2.74% (September) to 17.54% (March), and the oxygenated sesquiterpene spatulenol from 3.79% (December) to 7.0% (September).

**Keywords:** *Aniba parviflora*, macacaporanga, linalool**1 INTRODUÇÃO**

Os óleos essenciais constituem uma mistura complexa de substâncias de baixo peso molecular, provenientes do metabolismo secundário de plantas aromáticas. Estas substâncias encontram-se armazenados nos tricomas glandulares, aparelhos secretores e dutos de resina, localizados nas folhas, flores, cascas dos caules, raízes, rizomas, frutos e sementes das espécies vegetais, agindo como hormônio reguladores e catalisadores de seu metabolismo. São substâncias altamente voláteis, lipossolúveis, geralmente viscosas e menos densas comparadas a água, possuem odor e fragrâncias características devido a alta predominância de terpenóides e fenilpropanóides em sua composição química (BUSATO et al., 2014; FIGUEIREDO, PEDRO, BARROSO, 2017; TEIXEIRA et al., 2013).

As espécies aromáticas da Amazônia são utilizadas pelos povos tradicionais no tratamento de diversas doenças endêmicas atuando como agentes cicatrizantes, anti-inflamatórios, anticonvulsivantes, antimicrobianos e antidepressivos (OLIVEIRA et al., 2015a; OLIVEIRA et al.,

2015b). Os óleos essenciais apresentam atividades antioxidante, bioinseticida, larvicida, fungicida e bactericida (CUTRIM, et al., 2019; AVELINO et al., 2019; SILVEIRA et al., 2012; MAIA et al., 2009; DOMENE et al., 2016). Devido as suas características sensoriais como a fragrância, são largamente utilizados em indústrias de perfumaria e cosméticos, além da utilização como aditivos para aromatização de alimentos. Os óleos essenciais protegem as plantas de ataques de insetos e infestações parasitárias, por isso são fonte para potenciais inseticidas botânicos (SINGH et al., 1993; SIMPSON, OGORZALY, 1995). A flora aromática da região amazônica também desempenha um papel importante na proteção das culturas vegetais e podem ser uma alternativa ambientalmente amigável aos pesticidas sintéticos, incluindo inseticidas e nematocidas (ISMAN et al., 2011; ANDRES et al., 2012; GONZÁLEZ-COLOMA et al., 2013).

A família Lauraceae apresenta 438 espécies, distribuídas em 24 gêneros (FLORA DO BRASIL, 2020a), sendo uma das mais importantes produtoras de óleos essenciais, apresentando diversas propriedades biológicas e alta atividade contra doenças endêmicas na região amazônica (ALCÂNTARA, YAMAGUCH, JUNIOR, 2010).

Dentre os gêneros da família Lauraceae, destaca-se o gênero *Aniba*, que possui 29 espécies presentes no território brasileiro (FLORA DO BRASIL, 2020a). Dentre as espécies de *Aniba*, destaca-se *Aniba rosaeodora* Ducke, popularmente conhecida como pau-rosa, cuja importância se deve aos elevados teores de linalol presentes em seu óleo essencial.

A espécie *Aniba parviflora* (Meins) Mez., conhecida como macacaporanga ou louro-rosa, vem sendo utilizada como uma alternativa ao pau-rosa, em virtude das políticas ambientais vigentes que limitam o extrativismo desta espécie (CONTIM, CONTIM, 2018).

*Aniba parviflora* é uma árvore de porte médio, endêmica da região amazônica e tem como sinônimo *Aniba fragrans* Ducke (FLORA DO BRASIL 2020b). Na medicina popular, suas cascas e folhas são utilizadas no preparo de chás e infusões e como inibidores do veneno da jararaca (MOURA et al., 2018; MOURA et al., 2015). O óleo essencial de *A. parviflora* pode ser obtido a partir de suas folhas e galhos, apresentando em média 35% de linalol, o qual se caracteriza por um aroma forte e agradável (MARQUES, 2001). Seu principal constituinte, o linalol, possui diversas propriedades biológicas, dentre elas destacam-se as atividades anti-inflamatórias, antifúngicas, antioxidante, antimicrobiana, analgésica, dentre outras (BAE et al., 2020; BARBARESTANI et al., 2020; HU, LIU, DENG, 2020; SOUZA et al., 2020).

Sarrazin et al. (2016) avaliaram a atividade antibacteriana e composição de óleos essenciais de *A. parviflora* e os resultados demonstraram que o óleo essencial, com 45% de linalol, foi eficazes contra agentes patogênicos (*Escherichia coli*, *Klesbsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus pyogenes*). Outro estudo avaliou a eficácia

anestésica do óleo essencial de *A. parviflora* em peixe, os resultados demonstraram que os voláteis desta espécie podem ser utilizados como anestésicos e sedativos no peixe tambaqui (*Colossoma macropomum*) (BALDISSEROTTO et al. 2018).

O rendimento e a composição química dos metabólitos podem ser influenciados por fatores sazonais (CASSEL et al., 2009). O período de frutificação e o padrão de floração de *A. parviflora* também interferem significativamente na sua composição química (FELSEMBURGH, PELEJA, DO CARMO, 2016). Os teores de linalol no óleo essencial de *A. parviflora* variam de acordo com a parte da planta que é destilada, período de colheita, localização geográfica entre outros fatores (PEREIRA, ROSA, BATISTA, 2015). Por exemplo, Zoghbi et al (2015) analisaram os óleos essenciais das folhas de *A. parviflora* e obtiveram rendimento de 0,9 e 1,29%, com teores de linalol de 21,30 e 12,64%.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da sazonalidade na composição química e no rendimento do óleo essencial extraído das folhas de um espécime de *Aniba parviflora* cultivado no campus de pesquisa do Museu Emilio Goeldi (MPEG-Belém/PA).

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 PROCESSAMENTO DO MATERIAL BOTÂNICO

Nos períodos de setembro de 2016, dezembro de 2016 e março de 2017, as folhas de um espécime de *A. parviflora* foram coletadas no campus de Pesquisa do Museu Emilio Goeldi, Belém, Pará (Figura 1) e submetidas à secagem durante 7 dias em sala climatizada equipada com ar condicionado e desumidificador. Em seguida, foram processadas em triturador Blender e pesadas (150 g).

Figura 1. Fotografia do espécime de *Aniba parviflora* no local da coleta.



## 2.2 EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL

Para a extração do óleo essencial das folhas foi utilizada a técnica de hidrodestilação, em sistemas de vidro do tipo Clevenger modificado durante 3 horas. Foram operadas mantas de aquecimento para balões de 1L cada, acopladas a um sistema de refrigeração para manutenção da água de condensação em torno de 10°C a 15°C. Após a extração, os óleos foram centrifugados durante 5 minutos a 3000 rpm, desidratados com Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anidro e novamente centrifugados nas mesmas condições anteriores, em seguida os óleos foram armazenados em ampolas de vidro âmbar, vedadas com chama e acondicionadas em freezer.

## 2.3 DETERMINAÇÃO DA UMIDADE RESIDUAL

A porcentagem de água presente nas amostras foi realizada durante as extrações e obtida através de determinador de umidade Marte<sup>®</sup> modelo ID50, por infravermelho a 115°C

## 2.4 RENDIMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL

O cálculo do rendimento do óleo em base livre de umidade (BLU), equação 1, foi feito através da relação entre massa ( $m$ ; g), volume de óleo ( $V$ ; mL) e teor de umidade ( $U$ ; %).

$$\text{Rendimento (\%)} = \left[ \frac{V}{m - \left(\frac{m \times U}{100}\right)} \right] \times 100 \quad (1)$$

## 2.5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A composição química dos constituintes voláteis foi analisada no laboratório Adolpho Ducke (LAD) no MPEG (Belém/PA), por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG/EM), em sistema Shimadzu QP-2010 Plus, equipado com coluna DB-5MS (30m x 0,25mm x 0,25µm de espessura de filme). O gás de arraste usado foi o hélio com fluxo de 1,2ml/min. A injeção da amostra (1µL da solução de 2µL de óleo em 1mL de hexano) sem divisão de fluxo. A temperatura do injetor e da interface foi de 250°C. O programa de temperatura do forno foi de 60-250°C, utilizando-se uma rampa de 3°C/min. O espectrômetro de massas foi por impacto eletrônico a 70 eV e a temperatura da fonte de íons a 220°C. A identificação química foi realizada através da comparação dos espectros de massas e índices de retenção (IR) com os de substâncias padrão existentes nas bibliotecas do sistema e com dados da literatura (ADAMS, 2007). Os IRs foram obtidos utilizando uma série homóloga (C8-C20) de n-alcenos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

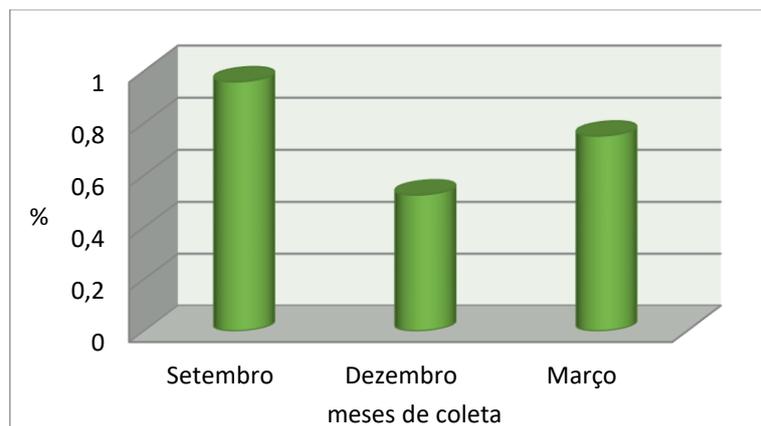
### 3.1 RENDIMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DA *ANIBA PARVIFLORA*

A Tabela 1 apresenta os rendimentos (%) de óleos essenciais obtidos por hidrodestilação das folhas de *A. parviflora* em função dos meses de coleta e seus respectivos teores de umidades no momento da extração. Na Figura 2, observa-se que o rendimento em óleo essencial obtido da coleta do mês de setembro de 2016 foi superior às coletas de dezembro de 2016 e março de 2017. E que dezembro foi o período em que a espécie produziu menor teor de óleo essencial.

**Tabela 1.** Rendimento do OE das folhas da *Aniba parviflora* nos meses coletados.

	Setembro/2016	Dezembro/2016	Março/2-17
<b>Teor de umidade (%)</b>	9,77	11,34	11,32
<b>Rendimento (%)</b>	0,960	0,526	0,752

Figura 2. Variação do rendimento de óleo essencial das folhas da *Aniba parviflora* nos meses coletados.



De acordo com Waterman (1993), a variação dos teores de óleos essenciais pode estar relacionada ao período de floração, estresse hídrico, ocorrência da espécie e sazonalidade. Essas diferenças podem ser decorrentes das condições climáticas, fatores ecológicos e de crescimento da planta, ambiente no qual o vegetal se desenvolve, e outros.

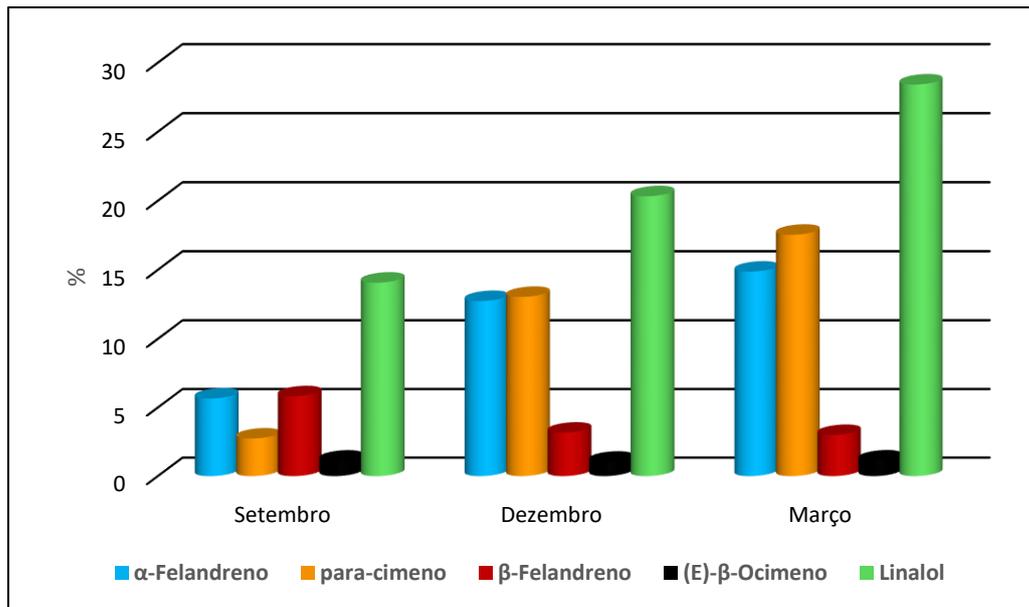
### 3.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *ANIBA PARVIFLORA*

A Tabela 2 apresenta as concentrações (% > 1) dos constituintes químicos identificados nos óleos essenciais das folhas de *A. parviflora* nos períodos de coleta (setembro/dezembro de 2016 e março/17), e seus respectivos índices de retenção (IR). O álcool monoterpênico linalol foi o constituinte majoritário, cujos teores variaram de 14,07% (setembro) a 28,42% (março). Seguidos

pelos hidrocarbonetos monoterpênicos  $\alpha$ -felandreno 5,66% (setembro) a 14,87% (março) e *p*-cimeno (2,74% e 17,54%), que apresentou elevadoteorentre as coletas de setembro e março. Essas variações químicas da classe monoterpênica nos óleos essenciais das folhas podem ser observadas na Figura 3.

Tabela 2. Composição química (% >1) do óleo essencial das folhas da *Aniba parviflora*.

IR*	Constituintes	Setembro	Dezembro	Março
840	( <i>E</i> )-3-Hexenol		1,71	
846	( <i>Z</i> )-3-Hexenol		3,21	
933	$\alpha$ -Pino	0,76	4,65	4,94
978	$\beta$ -Pino	0,75	2,48	2,62
988	Mirceno	1,36	2,91	2,97
1008	$\alpha$ -Felandreno	<b>5,66</b>	<b>12,74</b>	<b>14,87</b>
1024	<i>p</i> -cimeno	<b>2,74</b>	<b>13,04</b>	<b>17,54</b>
1030	$\beta$ -Felandreno	<b>5,82</b>	<b>3,17</b>	<b>3,0</b>
1044	( <i>E</i> )- $\beta$ -Ocimeno	<b>1,13</b>	<b>1,05</b>	<b>1,14</b>
1072	<i>cis</i> -Óxido de linalol (furanóide)	0,54	0,94	1,03
1084	<i>trans</i> -Óxido de linalol (furanóide)	0,20	0,63	1,3
1106	Linalol	<b>14,07</b>	<b>20,33</b>	<b>28,42</b>
1196	$\alpha$ -Terpineol	2,08	1,72	1,56
1331	$\delta$ -Elemeno	3,40	0,79	0,52
1387	$\beta$ -Elemeno	1,12	0,16	0,13
1419	( <i>E</i> )-Cariofileno	4,39	1,56	1,31
1434	Aromadendreno	2,53	1,29	1,4
1453	$\alpha$ -Humuleno	1,46	0,3	0,17
1487	$\beta$ -Selineno	1,99	0,54	0,45
1489	Viridifloreno	1,67	0,66	0,55
1495	Biclogermacreno	4,7	1,76	1,37
1556	Elemol	1,36	0,06	0,1
1567	Ledol	1,63	0,35	0,21
1581	Espatulenol	7,0	3,79	3,15
1590	Globulol	1,7		0,19
1597	Viridiflorol	0,81	1,05	0,13
1601	Rosifoliol	1,49	0,24	0,15
1630	Eremoligenol	1,5	0,64	0,19
1632	Sesquiterpeno oxigenado (220)	<b>6,7</b>	<b>2,0</b>	2,11
1640	Hinesol	2,5	0,14	
1652	$\beta$ -Eudesmol	2,50		0,05
1655	$\alpha$ -Eudesmol	<b>3,35</b>	<b>1,65</b>	<b>1,26</b>
2398	<i>n</i> -tetracosano		4,93	1,16

Figura 3. Variação da classe monoterpênica (>5,0%) no óleo essencial das folhas de *Aniba parviflora*.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira et al. (2012), em seu estudo sobre um espécime de *Aniba parviflora* no município de Santarém, em que se observaram variações químicas qualitativas e quantitativas nos períodos seco e chuvoso, além das análises químicas feitas com os diferentes órgãos da planta, incluindo as folhas, que confirmaram predominância do linalol entre os monoterpenos oxigenados. Da Silva et al (2016) analisaram os óleos essenciais das folhas de *A. parviflora*, coletada em Belém do Pará no mês de Agosto, e descreveram composição química rica em β-felandreno (15,1%), linalol (14,1%) e γ-eudesmol (12,9%). Em outro estudo com um espécime coletado em Santarém, a composição química do óleo essencial das folhas de *A. parviflora* foi caracterizada pela presença majoritária de cariofileno (8,15%) e β-felandreno (7,55%) (BATISTA et al., 2019).

#### 4 CONCLUSÕES

O presente estudo vem contribuir para o estudo dos constituintes voláteis de *Aniba parviflora*, espécie de elevado potencial econômico. A partir da análise química foi possível observar que alguns constituintes presentes no óleo essencial de *A. parviflora* são específicos de cada período, o que indica diferenças quantitativas e qualitativas na composição química em função da sazonalidade. Além disso, existe uma pequena variação em relação ao rendimento do óleo essencial, em função do mês de coleta.

**REFERÊNCIAS**

- ALCÂNTARA, J. M.; YAMAGUCHI, K. K. L. & JUNIOR, V. F. V.; Composição química de óleos essenciais de espécies do gênero *Aniba* e *Licariae* suas atividades antioxidantes e antiagregante plaquetária. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 1, p-141-145, 2010.
- ANDRES, M. F.; GONZÁLEZ-COLOMA, A., SANZ, J.; BURILLO, J., SAINZ, P. Nematicidal activity of essential oils: a review. **Phytochem. Rev**, v.11, p. 371-390, 2012.
- AVELINO L. D. et al. Repellency of essential oils and vegetables on Black aphid *Aphis craccivora* Koch in the bean (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Verde**, 14:1, p. 21-26, 2019.
- BAE, A. H.; KIM, G.; SEOL, G. H.; LEE, S. B.; LEE, J. M.; CHANG, W.; MIN, S. S. Delta-and mu-opioid pathways are involved in the analgesic effect of *Ocimum basilicum* L. in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 250, p. 1-9, 2020.
- BALDISSEROTTO, B.; BARATA, L. E. S.; SILVA, A. S.; LOBATO, W. F. F.; SILVA, L. L.; TONI, C.; SILVA, L. V. F. Anesthesia of tambaqui *Colossoma macropomum* (Characiformes: Serrasalminidae) with the essential oils of *Aniba rosaeodora* and *Aniba parviflora* and their major compound, linalool. **Neotropical Ichthyology**, v.16, n. 1, p.170-128, 2018.
- BARBARESTANI, S. Y.; JAZI, V.; MOHEBODINI, H.; ASHAYERIZADEH, A.; SHABANI, A.; TOGHYANI, M. Effects of dietary lavender essential oil on growth performance, intestinal function, and antioxidant status of broiler chickens. **Livestock Science**, v. 233, p. 1-31, 2020.
- BATISTA, L. T.; SARRAZIN, S. L. F.; DE MOURA, V. M.; DOS SANTOS, I. G. C.; DUVOISIN J. S.; ALBUQUERQUE, P. M. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. **Revista Fitos, Rio de Janeiro**, v. 13, n. 3, p. 181-191, 2019.
- BUSATO, N. V.; SILVEIRA, J. C.; COSTA, A. O. S.; COSTA JÚNIOR, E. F. Estratégias de modelagem da extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor. **Revista Ciência Rural**, v. 34, n. 9, p. 1574-1582, 2014.
- CASSEL, E.; VARGAS, R. M. F.; MARTINEZ, N.; LORENZO, D.; DELLACASSA, E. Steam distillation modeling for essential oil extraction process. **Industrial Crops and Product**, v. 29, n. 1, p. 171-176, 2009.

CONTIM, L. A. S.; CONTIM, L. S. R. A tecnologia produtiva do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) como aliada ao desenvolvimento sustentável da região amazônica. **Inclusão Social**, v. 12, n. 1, p. 109-207, 2018.

CUTRIM, E. S. M. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante dos óleos essenciais e extratos hidroalcoólicos de *Zingiberofficinale* (Gengibre) e *Rosmarinusofficinalis* (Alecrim). **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 1, p. 60-81, 2019.

DA SILVA, J. K. R.; MAIA, J. G, DOSOKY, N. S.; SETZER, W. N. Antioxidant, Antimicrobial, and Cytotoxic Properties of *Aniba parviflora* Essential Oils from the Amazon. **Natural Product Communications**, v. 1, n 7, p. 1025-1028, 2016.

DOMENE, M. P.; GLÓRIA, E. M.; BIAGI, J. D.; BENEDETTI, B. C.; MARTINS, L. Effect of essential oils on the physiological and sanitary quality of maize seed (*Zeamays*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p. 1-7, 2016.

FELSEMBURGH, C. A.; PELEJA, V. L. & DO CARMO, J. B. Fenologia de *Aniba parviflora* (Meins.) Mez. em uma região do estado do Pará, Brasil. **Revista Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 31-39, 2016.

FIGUEIREDO, A. C.; PEDRO, L. G. & BARROSO, J. G. **Extrato de PAM**. In: Guia para produção de plantas aromáticas e medicinais: uma recolha de informação e boas práticas para produção de plantas aromáticas e medicinais em Portugal. 2017. Disponível em: <<http://epam.pt/guia/guiaextractos-pam/>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

FLORA DO BRASIL, 2020a. **Lauraceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUCFichaPublicaTaxonUC.do?id=F143>>. Acesso em: 25 Jan. 2020.

FLORA DO BRASIL, 2020b. **Lauraceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/flora>>. Acesso em: 26 Jan. 2020.

GONZÁLEZ-COLOMA, A.; REINA, M.; DÍAZ, C. E.; FRAGA, B. M.; SANTANA-MÉRIDAS, O. Natural product based biopesticides for insect control. **Molecular Sciences and Chemical Engineering**, v.3, 2013.

HU, J.; LIU, S.; DENG, W. Dual responsive linalool capsules with high load ingratio for excellent antioxidant and antibacterial efficiency. *Colloids and Surfaces B. Biointerfaces*, v. 190, 2020.

ISMAN, M. B.; MIRESMAILLI, S.; MICHAEL, C. Commercial opportunities for pesticides based on plant EOs in agriculture, industry and consumer products. *Phytochem. Rev.*, v.10, p.197-204, 2011.

MAIA, G. S; ANDRADE, E. H. A. Database of the amazon aromatic plants and their essential oils. *Química Nova*, v.32, n.3, p. 595-622, 2009.

MARQUES, C.A. **Importância econômica da família Lauraceae. Floresta e Ambiente**, n, 8, p. 195-206, 2001.

MOURA, V. M.; GUIMARÃES, N. C.; BATISTA, L. T.; DE SOUZA, L. A. F.; MARTINS, J. S.; SOUZA, M. C. S.; MOURÃO, R. H. V. Assessment of the anti-snakebite properties of extracts of *Aniba fragrans* Ducke (Lauraceae) used in folk medicine as complementary treatment in cases of envenomation by *Bothropsatrox*. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 213, p. 250-258, 2018.

MOURA, V. M.; SOUZA, L. A. F.; DOS SANTOS, M. C.; RAPOSO, J. D. A.; LIMA, A. E.; OLIVEIRA, R. B.; SILVA, M. N.; MOURÃO, R. H. V. Plants used to treat snakebites in Santarém, western Pará, Brazil: an assessment of their effect iveness in inhibiting hemorrhagic activity induced by *Bothrops jararaca* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 161, p. 224-232, 2015.

OLIVEIRA, D. R.; KRETTLI, A. U.; AGUIAR, A. C. C.; LEITÃO, G. G.; VIEIRA, M. N.; MARTINS, K. S.; LEITÃO, S. G.; Ethnopharmacological evaluation of medicinal plants used against: malaria by Quilombola Communities from Oxiriminá, Pará, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 173, p. 424-434, 2015.

PEREIRA, I. C.; ROSA, H. V. M. & BATISTA, L. E. S. *Aniba parviflora* (Lauraceae): aspectos fitoquímicos e morfológicos. Santos: Editora Novas Edições Acadêmicas LTDA, 2015. 88 p.

PEREIRA, I. C. **Fitoquímica e aspectos morfofisiológicos de *Aniba parviflora* (Lauraceae) cultivadas no município de Santarém-PA, Santarém,PA**: UFOPA, 2012. (Dissertação de Mestrado).

SARRAZIN, S. L. F.; OLIVEIRA, R-B.; MAIA, J. G. S. M.; MOURÃO, R. H. V. Antibacterial activity of the rosewood (*Aniba rosaeodora* and *A. parviflora*) linalool-rich oils from the Amazon. **European Journal of Medicinal Plants**, v.12, p.1-9, 2016.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N. V, COSTA, A. O. S.; JUNIOR, E. F. C. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p. 2038-2052, 2012.

SIMPSON, B. B.; OGORZALY, M. C. **Plants in our world**. 2nd ed. Economicbotany: New York: McGraw-Hill, p.278-301, 1995.

SINGH, G.; UPADHYAY, R. K.; NARAYANAN, C. S.; PADMKUMARI, K. P. Chemical and fungitoxic investigations on the essential oil of *Citrus sinensis* (L.). Pers. **Journal Plant Disease Prot.** v. 100, n 1, p. 69–74, 1993.

SOUZA, D. P.; PIMENTEL, R. B. Q.; SANTOS, A. S.; ALBUQUERQUE, P. M.; FERNANDES, A. V.; JÚNIOR, S. D.; OLIVEIRA, J. T. A. RAMOS, M. V.; RATHINASABAPATHI, B.; GONÇALVES, J. F. C. Fungicidal properties and insights on the mechanisms of the action of volatile oils from Amazonian Anibatrees. **Industrial Crops & Product**, v. 143, 2020.

TEIXEIRA, B.; MARQUES, A.; RAMOS, C.; NENG, N. R.; NOGUEIRA, J. M. F.; SARAIVA, J. A.; NUNES, M. L. Chemical composition and antibacterial and antioxidant properties of commercial essential oils. **Industrial Crops & Product**, v. 43, p. 587-595, 2013.

WATERMAM, P. G. The chemistry of volatile oils. In: Ray, R. K. M.; Watermam, P. G. *Volatile oil crops: Their biology, biochemistry and production*. Harlow: LongmanScientific, 1993.

ZOGHBI, M. G. B.; OHASHI, S. T.; SALOMÃO, R. P.; GUILHON, G. M. S. P. Chemical Variability of *Aniba rosaeodora* Oils. *Global Journal of Science Frontier Research*, v. 15, n. 5, 2015.