

# Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

10.32712/2446-4775.2019.788

**Batista, Luana Travassos<sup>1\*</sup>; Sarrazin, Sandra Laise Ferreira<sup>2</sup>; De Moura, Valéria Mourão<sup>2</sup>; Dos Santos, Ilia Gilmara Carvalho<sup>1</sup>; Duvoisin Junior, Sérgio<sup>3</sup>; Albuquerque, Patrícia Melchionna<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Parasitologia, Laboratório de Imunoquímica, Avenida General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Japiim, CEP 69077-000, Manaus, AM, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Laboratório de Bioprospecção e Biologia Experimental, *Campus* Tapajós, Avenida Vera Paz, s/n, Salé, CEP 68040-000, Santarém, PA, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Escola Superior de Tecnologia, Avenida Darcy Vargas, 1200, Parque 10, CEP 69065-020, Manaus, AM, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia, Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, CEP 69065-001, Manaus, AM, Brasil.

\*Correspondência: [luana\\_travassos@yahoo.com.br](mailto:luana_travassos@yahoo.com.br).

## Resumo

Os óleos essenciais de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) foram avaliados quanto a sua constituição química, atividade antimicrobiana e antioxidante. Os óleos essenciais (OE) de folhas e galhos de *A. parviflora* mostraram-se ativos contra cepas patogênicas de *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, apresentando halos de inibição de 13 e 9 mm, respectivamente. A partir da técnica de microdiluição em caldo, os OE apresentaram uma Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 2,0 mg/mL para ambas as bactérias, *S. aureus* e *E. faecalis*. Quanto à atividade antioxidante, os óleos essenciais de folhas e galhos não mostraram capacidade de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). Através da análise por cromatografia gasosa, acoplada a espectrometria de massa (CG-EM), foram identificadas 74 substâncias nos OE de *A. parviflora*, das quais o monoterpeno linalol foi o composto majoritário de ambos os óleos.

**Palavras-chave:** *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. Óleos essenciais. Macacaporanga. Antimicrobiano. Antioxidante. Linalol.

## Abstract

The essential oils of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) were evaluated for chemical composition, antimicrobial activity and antioxidant. The essential oils (EO) from leaf and branch of *A. parviflora* were active

against pathogenic strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. It has presented respectively 13 and 9 mm of inhibition halos. Using the broth microdilution, the EO presented a minimum inhibitory concentration (MIC) of 2.0 mg/mL for both bacteria, *S. aureus* and *E. faecalis*. Regarding its antioxidant activity, the essential oils from leaf and branch has shown no ability to reduce the free radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Using gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), 74 compounds were identified in the essential oils of leaves and branches of *A. parviflora*, in which the monoterpene linalool was the major compound in both oils.

**Keywords:** *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.. Essential oils. Macacaporanga. Antimicrobial. Antioxidant. Linalol.

---

## Introdução

*Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae), popularmente conhecida como macacaporanga ou louro rosa, e que tem como sinônímia *Aniba fragrans*, é uma planta aromática, característica de solos argilosos e não inundáveis, sendo frequentemente encontrada na Bacia Amazônica e nas Guianas<sup>[1]</sup>. Na região Amazônica, ramos e madeira de *A. parviflora*, quando secos, são transformados em pó e utilizados como sachês aromatizantes<sup>[2]</sup>.

A casca, as folhas e a casca interna da sinônímia de *A. parviflora* são usadas na Amazônia no preparo de chás (decocção e infusão), tinturas e cataplasmas para tratar vítimas de envenenamento ofídico<sup>[3]</sup>. Dados da literatura mostraram que extratos de *A. fragrans* apresentam potencial inibidor contra o veneno da *Bothrops atrox*. A avaliação das propriedades antiofídicas seguindo o preparo de modo similar ao utilizado na medicina popular, mostrou a eficácia dos extratos quanto a atividade anti-hemorrágica quando administrados por via oral. Também foi observado que esses extratos apresentaram alto potencial antimicrobiano contra microrganismos envolvidos em infecções secundárias de acidentes ofídicos<sup>[4]</sup>.

Assim como trabalhos publicados com a sinônímia *A. fragrans*, atividades biológicas já foram descritas para *A. parviflora*. O óleo essencial de macacaporanga mostrou atividade antioxidante<sup>[5]</sup>, antidepressiva<sup>[6]</sup> e antimicrobiana<sup>[5,7]</sup> e boa atividade antiproliferativa contra linhagem de células MCF-7 de tumor de mama<sup>[5]</sup>. Além disso, apresentou-se eficaz como indutor anestésico e sedativo para o transporte de tabaqui (*Colossoma macropomum*)<sup>[8]</sup>.

Muitos medicamentos em uso atualmente possuem origem natural ou foram projetados a partir de modelos de produtos naturais<sup>[9]</sup>. Estudos para avaliar óleos essenciais obtidos de folhas de *A. parviflora* indicaram a presença do linalol como metabólito majoritário, entre outros terpenos<sup>[7]</sup>. Substâncias de origem natural, incluindo o linalol, descritos na composição química de espécies do gênero *Aniba*, têm sido promissores na pesquisa para o desenvolvimento de medicamentos anti-infecciosos e antibacterianos.

Sabe-se que as infecções bacterianas constituem uma importante causa de morte no mundo, resultando em enormes prejuízos, tanto econômicos quanto sociais<sup>[10]</sup>. Somado a isso está o desenvolvimento de mecanismos de resistência das bactérias aos antibióticos disponíveis, causado principalmente pelo aumento do uso de antimicrobianos, por vezes de modo indiscriminado e inapropriado<sup>[11]</sup>. Como consequência, as doenças infecciosas tornam-se de difícil tratamento, aumentando a morbidade e mortalidade<sup>[12]</sup>. Nesta perspectiva, a busca por novos antimicrobianos tem se intensificado em todo o mundo a fim de obter produtos alternativos que atuem por mecanismos de ação diferentes das drogas em uso comercial<sup>[13]</sup>.

O monoterpeneo linalol, um dos principais constituintes do óleo essencial de *A. parviflora*, possui atividade antioxidante<sup>[14]</sup>. O estresse oxidativo está associado ao desenvolvimento de doenças inflamatórias, cardiovasculares e câncer. Embora as substâncias fenólicas e os flavonóides estejam associados com a maioria dos antioxidantes naturais<sup>[15]</sup>, muitas outras substâncias estão sendo descobertas com esta propriedade. Nesse sentido, o propósito do presente estudo foi avaliar o potencial antimicrobiano e antioxidante do óleo essencial de folhas e galhos de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez., coletados na região Amazônica, bem como determinar sua composição química.

## Material e Método

### Coleta do Material vegetal

Folhas e galhos de *A. parviflora* (macacaporanga) foram coletados de espécimes cultivados na fazenda Experimental Curauá-PEMATEC, localizada no município de Santarém, Estado do Pará, Brasil, sob as seguintes coordenadas geográficas: 2°33'45.68S e 54°37'00.37W. As amostras foram coletadas no período chuvoso e as exsiccatas foram depositadas no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil, sob o número de registro 254.490.

### Obtenção do óleo essencial

O óleo essencial foi obtido por hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger. Neste processo, o material vegetal foi submerso em água destilada na proporção de 1:10, e aquecido em temperatura de 100 °C por um tempo de três horas para folhas e de seis horas, para galhos. Após a extração, o óleo essencial obtido foi transferido para frascos de vidro âmbar e armazenados no freezer a baixa temperatura para posteriores ensaios de atividade biológica.

### Análises por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM)

A composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora* foi avaliada por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM) utilizando cromatógrafo gasoso marca Shimadzu, modelo GCMS-QP2010, equipado com coluna capilar 5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm). Para a realização das análises cromatográficas, foi utilizado injetor Split ajustado à 220 °C; coluna fixada em 60 °C, com rampa de aquecimento de 3°C/min e temperatura final de 240 °C. A temperatura do detector de espectro de massas foi fixada em 250 °C. Hélio foi utilizado como gás de arraste a 1,0 mL/min.

O preparo das amostras para a análise cromatográfica deu-se pela solubilização dos óleos (folhas e galhos) em acetato de etila, na concentração de 20 mg/mL. Para a análise, foram injetadas duplicatas da solução, em volume de 1,0 µL por amostra. Os componentes dos óleos essenciais foram identificados por comparação com os dados descritos na literatura e os perfis da biblioteca de espectros de massa NIST 05.

### Microrganismos e preparo do Inóculo

Para avaliação da atividade antimicrobiana dos OE, foram utilizadas cepas adquiridas comercialmente na forma liofilizada (Cefar, São Paulo, Brazil). Os microrganismos foram: *Staphylococcus aureus* (ATCC-25923) *Enterococcus faecalis* (CCCD-E002), *Escherichia coli* (CCCD-E004), *Pseudomonas aeruginosa* (CCCD-P004) e *Candida albicans* (ATCC 10231).

As estirpes bacterianas foram reativadas em Caldo de Infusão Cérebro e Coração (BHIB – Himedia) e incubadas a 37 °C durante 24 h. *C. albicans* foi reativada em caldo Sabouraud dextrose, com incubação de 48 h à 28 °C. Colônias em crescimento foram retiradas da cultura em placa e diluídas em solução salina, para obtenção de inóculos no padrão de turbidez do tubo 0,5 da escala de Mac Farland, que equivale à concentração final de  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL para bactérias e  $2$  a  $5 \times 10^6$  UFC/mL para leveduras<sup>[16]</sup>.

#### **Teste Qualitativo de Atividade Antimicrobiana - Difusão em Ágar**

Os microrganismos foram inoculados em câmara de fluxo laminar, onde para cada 25 mL de meio de cultura foram adicionados 500 µL de inóculo padrão. Após a solidificação do ágar, foram feitas cavidades circulares de 6 mm de diâmetro em pontos equidistantes das placas, nos quais foram adicionados 20 µL da amostra (óleo essencial diluído em Tween 80 a 1%), na concentração de 4,0 mg/mL. Gentamicina (10 µg) e Cetoconazol (100 mg) foram utilizados como controles positivos para bactérias e leveduras respectivamente, soluções de Tween 80 foram utilizadas como controles dos diluentes. As placas foram incubadas em temperatura de 37°C por 24 h para bactérias e 28°C por 48 h para a levedura. Após a incubação, foi verificada a formação dos halos de inibição de crescimento. Os ensaios foram realizados em triplicata<sup>[17]</sup>.

#### **Microdiluição em Caldo - Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)**

A CIM foi determinada somente para as amostras que apresentaram eficácia no método de difusão em poço (halos de inibição com diâmetro maior ou igual a 8 mm). A turbidez dos inóculos foi inicialmente padronizada frente ao tubo 0,5 da escala de McFarland, seguida de diluição em Caldo Mueller Hinton (MHC – Himedia) para atingir a concentração final de  $1,5 \times 10^4$  UFC/mL. Os ensaios foram realizados em triplicata, por adição de 100 µL de meio de cultura líquido, contendo o inóculo microbiano, e 100 µL das amostras de OE em concentrações variando entre 4 e 0,06 mg/ mL. Gentamicina foi utilizada como controle positivo. Adicionalmente foram realizados ensaios para controle de crescimento de microrganismos e controle de esterilidade do meio. As microplacas foram incubadas a 36 °C durante 24 horas para posterior verificação do crescimento microbiano. A inibição do crescimento de bactérias foi revelada após adição de solução aquosa de resazurina (20 µL, 0,01%, p/v) e reincubação durante 3 h. A CIM foi revelada pela concentração mais baixa que promoveu a inibição do crescimento, evidenciada pela permanência da cor original. Os ensaios foram realizados de acordo com a norma M7-A6 do Manual Clinical and Laboratory Standards Institute<sup>[18]</sup>.

#### **Sequestro do Radical livre DPPH**

A atividade antioxidante do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora* foi determinada pelo método do sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). Para o preparo das soluções estoque foram pesados 0,0128 g do óleo essencial, e solubilizados em metanol P.A., avolumando-se para 10 mL em balão volumétrico. A partir da solução estoque foram feitas diluições sucessivas utilizando como solvente metanol P.A., até a concentração de 5,0 mg/mL. O ácido ascórbico, utilizado como antioxidante padrão, foi preparado nas concentrações finais de 200, 175, 150, 125, 100, 75 e 50 mg/mL para a construção da curva padrão. A solução de DPPH foi preparada na concentração 0,06 mol/L. Para a realização da análise antioxidante foram transferidos 50 µL de cada concentração da amostra em triplicata, para tubos de ensaio sendo adicionados 1950 µL da solução de DPPH. Decorridos 30, 60 e 120 minutos, leu-se a absorbância das amostras de *A. parviflora* e de ácido ascórbico em espectrofotômetro a 517 nm para posterior determinação da porcentagem de inibição de DPPH<sup>[19]</sup>.

## Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram determinadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Foram consideradas diferenças com  $p \leq 0,05$  como significativas. O nível de confiança foi estabelecido em 95%.

## Resultados e Discussão

### Análise Química dos Óleos Essenciais de *Aniba parviflora*

O rendimento médio dos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora*, obtidos por hidrodestilação, foi de 0,52% e 0,34%, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com o rendimento de OE de partes aéreas de *A. parviflora*, onde foi encontrado resultado de 0,5%<sup>[7]</sup>.

A partir da análise por CG-EM, 74 substâncias foram identificadas nos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora*, com base em seus espectros de massas e tempos de retenção (TR). Nos óleos essenciais de folhas foram identificadas 51 substâncias e nos de galhos 44 (TABELA 1). O linalol correspondeu ao componente majoritário em ambos os óleos (22,8% para folhas e 11,90% para galhos). Dentre os principais componentes encontrados nos OE de folhas destacam-se os sesquiterpenos cariofileno (8,15%) e  $\beta$ -felandreno (7,55%), enquanto nos galhos detectou-se a presença de aristoleno (11,07%) e  $\beta$ -eudesmol (3,97%).

**TABELA 1:** Composição química do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora*.

Constituintes	TR	Área relativa do OEF (%)	Área relativa do OEG (%)
Ocimeno	3,70	-	0,59
(E)-2-Hexenal	4,02	0,04	-
$\beta$ -Pino	4,34	-	0,35
$\beta$ -Mirreno	4,94	-	0,41
$\alpha$ -Tujeno	5,59	0,32	-
$\alpha$ -Pino	5,80	1,77	0,58
Canfeno	6,20	0,18	-
<i>o</i> -Cimeno	6,44	-	1,44
Benzaldeído	6,52	0,25	-
Eucaliptol	6,74	-	0,44
$\beta$ -Pino	6,99	0,87	0,30
$\beta$ -Mirreno	7,33	1,11	-
$\alpha$ -Felandreno	7,83	5,41	2,14
3-Careno	8,00	0,25	-
( $\pm$ )-4-Careno	8,20	0,15	-
<i>o</i> -Cimeno	8,51	6,19	-
$\beta$ -Felandreno	8,68	7,55	2,50
Eucaliptol	8,76	5,39	-
(Z)-Ocimeno	9,25	0,61	-
$\gamma$ -Terpineno	9,67	0,33	-
Óxido de Linalol	10,18	0,41	-
2-Careno	10,79	0,72	-
Linalol	11,37	22,88	11,90
Hotrienol	11,45	0,12	-
$\alpha$ -Terpineol	12,93	-	1,01
endo-Borneol	13,96	0,21	-
4-Terpinenol	14,42	0,87	-
$\alpha$ -Terpineol	15,01	2,54	-
Acetato de Sabinil	15,46	0,26	-

$\alpha$ -Cubebeno	21,71	0,37	1,24
Copaeno	22,26	-	0,47
$\alpha$ -Copaeno	22,86	-	0,40
$\beta$ -Elemeno	23,51	0,26	0,36
Cariofileno	24,73	8,15	2,15
(Z)-Cariofileno	25,30	-	0,46
Aloaromadendreno	25,46	1,25	-
Humuleno	26,05	0,82	0,60
( $\pm$ )-epi-Biciclosesquifelandreno	26,71	-	0,33
$\beta$ -Cubebeno	26,89	-	0,58
Himachaleno	27,00	-	0,40
$\beta$ -Selineno	27,12	-	0,84
$\beta$ -Copaeno	27,17	0,64	-
$\beta$ -Selineno	27,40	1,93	-
( $\pm$ )-Ledeno	27,51	-	0,75
$\gamma$ -Elemeno	27,84	3,98	-
$\alpha$ -Muroleno	27,95	0,14	-
$\beta$ -Curcumeno	28,19	-	0,48
$\alpha$ -Farneseno	28,21	0,97	-
$\alpha$ -Cedreno	28,41	-	0,96
$\gamma$ -Cadineno	28,48	0,18	1,53
$\alpha$ -Panasinseno	28,63	0,26	-
$\beta$ -Cadineno	28,85	0,59	1,15
Elemol	29,86	0,20	0,44
Germacreno	30,17	0,63	0,31
Epiglobulol	30,27	0,10	0,58
(E)-Nerolidol	30,40	0,87	1,31
Palustrol	30,58	0,17	-
Espatulenol	31,06	5,87	3,51
Óxido de Cariofileno	31,24	2,63	-
( $\pm$ )-Globulol	31,25	-	1,26
Guaiol	31,75	0,47	0,69
Viridiflorol	31,96	0,39	-
( $\pm$ )-Aristoleno	33,07	4,88	11,07
Cadinol	33,40	-	2,92
$\beta$ -Eudesmol	33,73	1,77	3,97
$\alpha$ -Eudesmol	33,83	1,16	0,34
1-Aromadendreno	34,03	-	0,48
Hediciariol	34,32	0,26	-
Bulnesol	34,36	-	1,29
Acetato de 10,14-dimetil-16-oxo-17-oxapentaciclo [13.2.2.01,14.02,11.05,10]-7-nonadecil	34,46	0,22	-
$\beta$ -Bisabolol	34,48	-	1,08
$\alpha$ -Bisabolol	34,90	-	0,49
Benzoato de Benzila	37,80	0,40	1,73
Salicilato de Benzila	41,35	-	0,28

TR = Tempo de retenção; OEF= óleo essencial de folhas; OEG= Óleo essencial de galhos; (%) Área Relativa = Resultado da média das injeções.

Foram encontrados na literatura cinco trabalhos relatando a composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora*. Dois trabalhos encontrados detiveram-se apenas a descrever o linalol como principal constituinte da espécie *Aniba fragrans* Ducke, a sinonímia botânica de *A. parviflora*<sup>[20,21]</sup>. Em outro trabalho *A. parviflora* foi utilizada para avaliar o método de cromatografia em fase gasosa bidimensional abrangente para identificação dos seus componentes voláteis, sendo identificados 87 picos similares aos encontrados nos demais trabalhos, no entanto sem evidenciar quais os componentes majoritários. Os autores destacaram que o método GC x GC-qMS, desenvolvido na presente pesquisa, mostrou-se como uma alternativa bastante adequada na avaliação de óleos essenciais, com grande melhora em termos de separação e número de picos identificados<sup>[22]</sup>.

Sarrazin et al.<sup>[2]</sup> descreveram a composição química de partes aéreas da espécie, sendo observado que das 51 substâncias identificadas, os componentes principais do óleo essencial de espécimes de *A. parviflora* coletadas entre o período de julho a novembro foram: o linalol (45,5%),  $\beta$ -felandreno (17,3%),  $\alpha$ -felandreno (4,1%) e (*E*)-cariofileno (3,9%)<sup>[2]</sup>. Em outro estudo foi descrita a composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora* (folhas e galhos separadamente), identificando também 51 substâncias voláteis, onde os principais metabólitos nas folhas foram o  $\beta$ -felandreno (15,1%), o linalol (14,1%) e o  $\beta$ -eudesmol (12,9%) e nos ramos altas concentrações de  $\beta$ -eudesmol (16,8%),  $\beta$ -cariofileno (15,4%), linalol (12,4%),  $\beta$ -felandreno (6,7%) e biciclogermacreno (6,0%)<sup>[5]</sup>.

Importante ressaltar que nos dois últimos estudos, os espécimes de *A. parviflora* foram coletados em locais diferentes. Em relação ao monoterpene linalol como componente majoritário, todos os trabalhos citados possuem o mesmo achado, porém com concentrações diferentes. Ressalta-se que as condições ambientais dos espécimes utilizados, em relação ao período sazonal, eram diferentes, o que pode ter influenciado na composição química do óleo<sup>[23]</sup>.

### Atividade Antimicrobiana de *Aniba parviflora*

O óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora* testados apresentaram atividade antimicrobiana, com formação de halos de inibição de 11,0 e 9,0 mm, para as bactérias Gram-positivas avaliadas *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, respectivamente (**TABELA 2**). As demais cepas testadas não foram inibidas pelo OE de *A. parviflora*. Em estudos prévios para avaliar a atividade antimicrobiana de *A. parviflora*, Sarrazin et al.<sup>[2]</sup> mostraram que o óleo essencial de partes aéreas foi eficaz contra os microrganismos *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis* e *Streptococcus pyogenes* com halos de inibição variando entre 8,5 e 15,4 mm diâmetro. Silva et al.<sup>[5]</sup> observaram que os óleos essenciais de folhas e galhos separadamente apresentaram atividade substancial contra *Escherichia coli*.

Fatores como o período de coleta, por exemplo, devem ser levados em consideração, uma vez que, no período seco a planta tende a sofrer mais injúrias pelas condições ambientais, podendo produzir uma maior quantidade de substâncias que possam defendê-la de tais estressores, garantindo sua sobrevivência, e levando à produção de metabólitos com grande potencial biológico, entre eles o antibacteriano<sup>[23]</sup>.

**TABELA 2:** Halos de inibição resultantes da atividade antimicrobiana do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora*.

Cepas Testes	Óleo essencial (v/v)		Controle	
	OEF	OEG	GEN <sup>a</sup>	CET <sup>c</sup>
<i>S. aureus</i>	11 ± 0,1 <sup>b</sup>	11 ± 0,1 <sup>b</sup>	17,7 ± 0,7	NR
<i>E. faecalis</i>	9,0 ± 0,1 <sup>b</sup>	9,0 ± 0,05 <sup>b</sup>	18,2 ± 1,3	NR
<i>E. coli</i>	AS	AS	26,2 ± 16,7	NR
<i>P. aeruginosa</i>	AS	AS	26,4 ± 1,34	NR
<i>C. albicans</i>	AS	AS	NR	25,3 ± 0,57

OEF = Óleo essencial de folha, OEG = Óleo essencial de galho, GEN = Gentamicina, CET = Cetoconazol, SA = Testes que não apresentaram atividade, NR = Testes não realizados. Resultados expressos em Média ± DPM do halo de inibição (mm); Halos com a mesma letra indicam que não houve diferença estatística, de acordo com o teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

Em trabalhos que avaliaram a atividade de OE sobre bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, foi sugerido que a relativa impermeabilidade da membrana externa, rica em lipopolissacarídeos, presente em Gram-negativas e responsáveis pelo caráter hidrofílico da superfície dessas bactérias, dificulta a ação de substâncias hidrofóbicas e assim pode torná-las menos sensíveis aos OE<sup>[24,25]</sup>.

Os terpenos têm a capacidade de romper e penetrar na estrutura lipídica da parede celular das bactérias, levando à desnaturação de proteínas e da membrana celular e ao extravasamento do citoplasma e lise celular<sup>[24,26]</sup>. Outras substâncias presentes nos óleos essenciais de *A. parviflora* também podem ter participado no efeito antimicrobiano, inclusive com interações sinérgicas entre eles.

Após a avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *A. parviflora* por difusão em ágar, foi realizado o ensaio quantitativo para a determinação da CIM. Os resultados mostraram que os óleos essenciais com resultados positivos no primeiro teste, foram capazes de inibir o crescimento bacteriano até a concentração de 2,0 mg/mL para os microrganismos testados. Os antimicrobianos podem ser classificados de acordo com a CIM: inibidores potentes (CIM até 0,5 mg/mL); inibidores moderados (CIM entre 0,6 e 1,5 mg/mL) e inibidores fracos (CIM acima de 1,6 mg/mL). Portanto, os óleos essenciais de *A. parviflora* avaliados neste estudo são considerados inibidores fracos<sup>[27]</sup>. É importante considerar que os óleos essenciais são uma mistura de substâncias voláteis e que os constituintes isolados poderiam favorecer uma menor CIM.

Os principais compostos do óleo essencial de *A. parviflora* (linalol,  $\beta$ -felandreno, cariofileno e  $\beta$ -eudesmol) já foram relatados como agentes antibacterianos. OE de *Stachys lavandulifolia* rica em  $\beta$ -felandreno e OE de *Aquilaria crassna* rica em cariofileno apresentaram atividade antimicrobiana contra *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *Candida* sp.<sup>[28,29]</sup>. O composto  $\beta$ -eudesmol foi majoritário do OE de *Litsea kostermansii* que apresentou atividade antibacteriana contra *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Candida albicans* e *Aspergillus niger*<sup>[30]</sup>. Já o composto Linalol, possui atividades antibacterianas descritas tanto como composto majoritário de OE, como nas espécies *Aniba roseadora*, com atividade antibacteriana sobre *S. aureus*, *S. faecalis*, *S. epidermidis*, *E. coli* e *Klebsiella pneumoniae*<sup>[7]</sup> e na espécie *Coriandrum sativum* com efeitos contra *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *C. albicans*<sup>[31]</sup>, quanto do monoterpeno isolado contra *S. aureus* e *P. aeruginosa*<sup>[32]</sup>.

#### **Atividade Antioxidante dos Óleos Essenciais de *Aniba parviflora***

Os resultados de atividade antioxidante dos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora* foram expressos em percentual de inibição e comparados com a atividade do ácido ascórbico, utilizado como padrão. Os resultados mostram que os óleos essenciais de *A. parviflora* não apresentaram potencial antioxidante frente ao radical livre DPPH, na concentração e tempo de reação, avaliados quando comparados ao antioxidante de referência. Em outro trabalho, avaliando atividade antioxidante dos OEs de folhas e galhos de *A. parviflora* também pelo método DPPH, e utilizando antioxidante padrão Trolox, um derivado de vitamina E, foi observada atividade antioxidante após 2 h de reação, sendo a cinética das reações considerada lenta pelos autores (acima de 60 min)<sup>[9]</sup>.

Os compostos majoritários do OE de *A. parviflora*, ( $\beta$ -felandreno, linalol,  $\beta$ -cariofileno) têm sido relatados como agentes antioxidantes. OE de *Stachys lavandulifolia*, rica em  $\beta$ -felandreno, apresentou alta atividade de eliminação de radicais DPPH<sup>[28]</sup>, assim como o OE de *Salvia sclareoides*, que possui o Linalol e o cariofileno como constituintes majoritários, apresentou boa atividade antioxidante no ensaio DPPH<sup>[33]</sup>. O monoterpeno Linalol, principal constituinte do OE de *A. parviflora*, já foi avaliado a partir do composto isolado quanto a atividade antioxidante, pelos métodos DPPH e Peróxido de Hidrogênio, e apresentou bons resultados quando comparados ao antioxidante padrão<sup>[34]</sup>. A atividade antioxidante dos terpenos pode ser atribuída à presença de ligações duplas conjugadas, por um mecanismo de quebra de cadeia, para a remoção de radicais livres<sup>[35]</sup>. Dessa forma, é importante a escolha de outros métodos para avaliar a atividade antioxidante dos óleos essenciais, tendo em vista que estes não apresentaram percentual de inibição significativo.

## Conclusão

Os óleos essenciais obtidos de folhas e galhos de *Aniba parviflora* coletados no período chuvoso apresentaram o linalol como composto majoritário, o qual pode ser o responsável pela atividade contra bactérias aqui observada. Os óleos essenciais de folhas e galhos não apresentaram atividade antioxidante apreciável. Os resultados indicam a potencialidade do emprego de *Aniba parviflora* por meio da utilização de seus óleos essenciais, visando o desenvolvimento de formulações com ativos naturais.

## Agradecimentos

À CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas pela concessão de Bolsa de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro (Projeto Bionorte número 554307/2010-3).

## Referências

1. Ribeiro JE, Vicentini A, Hopkins MJ, Sothers C, Costa MA, Brito JM, et al. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. 1ª ed. Manaus: INPA/DFID; 1999. ISBN 8521100116.
2. Corrêa MP. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: IBDF. 1974. ISBN 1000154284706.
3. Moura VM, Sousa LAF, Dos-Santos MC, Raposo JDA, Lima AE, Oliveira RB, et al. Plants used to treat snakebites in Santarém, western Pará, Brazil: An assessment of their effectiveness in inhibiting hemorrhagic activity induced by *Bothrops jararaca* venom. **J Ethnopharmacol**. 2015; 161: 224–232. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
4. Moura VM, Guimarães NC, Batista LT, Sousa LAF, Martins JS, Souza MCS, et al. 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 *Bothrops atrox*. **J Ethnopharmacol**. 2018; 213: 350–8. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
5. Silva JK, Maia GS, Dosoky, NS, Setzer WN. Antioxidant, Antimicrobial, and Cytotoxic Properties of *Aniba parviflora* Essential Oils from the Amazon. **Nat Prod Commun**. 2016; 11 (7): 1025-1028. ISSN 1934-578X. [[PubMed](#)].
6. Santos ÉRQ, Maia CSF, Fontes Junior EA, Melo AS, Pinheiro BG, Maia JGS. Linalool-rich essential oils from the Amazon display antidepressant-type effect in rodents. **J Ethnopharmacol**. 2018; 212: 43–9. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
7. Sarrazin S, Oliveira R, Maia J, Mourão R. Antibacterial Activity of the Rosewood (*Aniba rosaeodora* and *A. parviflora*) Linalool-rich Oils from the Amazon. **European J Med Plants**. 2016; 12(2): 1–9. ISSN 2231-0894. [[CrossRef](#)].
8. Baldisserotto B, Barata LES, Silva AS, Lobato WFF, Silva LL, Toni C, et al. Anesthesia of tambaqui *Colossoma macropomum* (Characiformes: Serrasalminidae) with the essential oils of *Aniba rosaeodora* and *Aniba parviflora* and their major compound, linalool. **Neotrop Ichthyol**. 2018; 16(1). ISSN 1982-0224. [[CrossRef](#)].
9. Mishra BB, Tiwari VK. Natural products: An evolving role in future drug discovery. **European J Med Chem**. 2011; 46(10): 4769–807. ISSN 0022-2623. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

10. Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. **J Med Intensiva**. 2010; 34(4): 256–67. ISSN 2173-5727. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
11. Tenover FC. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. **Am J Med**. 2006;119(6): 3–10. ISSN 1555-7162. [[CrossRef](#)].
12. Pittet D. Infection control and quality health care in the new millenium. **Am J Infect Control**. 2005; 33(5): 258–67. ISSN 0196-6553. [[CrossRef](#)].
13. Bérdy J. Thoughts and facts about antibiotics: Where we are now and where we are heading. **J Antibiot**. 2012; 65(8):385–95. ISSN 1881-1469. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
14. Seol GH, Kang P, Lee HS, Seol GH. Antioxidant activity of linalool in patients with carpal tunnel syndrome. **BMC Neurol**. 2016; 16(1). ISSN 1471-2377. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
15. Razavi SM, Nazemiyeh H, Hajiboland R, Kumarasamy Y, Delazar A, Nahar L, et al. Coumarins from the aerial parts of Prangos uloptera (Apiaceae). **Rev Bras Farmacogn**. 2008; 18(1): 1–5. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)].
16. CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**. Nineteenth Informational Supplement. CLSI document M100-S23. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2009. ISBN 1-56238-866-5.
17. Conrado GG, Simplicio F, Costa KR, Rehder VL, Espinar MF, Souza GO, et al. Antibacterial activity and chemical compounds of leaves and branches of *Protium hebetatum*. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(4): 865–74. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].
18. CLSI. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**. 6<sup>th</sup> ed. CLSI standard M7-A7. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2006. ISBN 1-56238-587-9.
19. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Sci Technol**. 1995; 28(1): 25-30. ISSN 0023-6438. [[CrossRef](#)].
20. Morais AAD, Rezende CMADM, Bülow MVV, Mourão JC, Gottlieb OR, Marx MC, et al. Óleos essenciais de espécies do gênero *Aniba*. **Acta Amaz**. 1972; 2(1): 41-4. ISSN 1809-4392 [[CrossRef](#)].
21. Maia JGS, Zoghbi MGB, Andrade EHA. **Plantas Aromáticas na Amazônia e Seus Óleos Essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; 2002. 173p. ISBN 85-7098-069-8.
22. Tranchida PQ, Souza RCZ, Barata LES, Mondello M, Dugo P, Dugo G, et al. Analysis of macacaporanga (*Aniba parviflora*) leaf essential oil by using comprehensive two-dimensional gas chromatography combined with rapid-scanning quadrupole mass spectrometry. **Chromatogr Today**. 2008; 1(4): 5-9. [[Link](#)].
23. Gobbo-Neto L, Lopes NP. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quím Nova**. Mar/Abr. 2007; 30(2): 374-381. ISSN 1678-7064 [[CrossRef](#)].
24. Dorman HJD, Deans SG. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **J Appl Microbiol**. 2000; 88(2): 308–16. ISSN 1365-2672. [[CrossRef](#)].
25. Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L. The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. **Food Microbiol**. 2001; 18(4): 463–70. ISSN 0740-0020. [[CrossRef](#)].
26. Oussalah M, Caillet S, Lacroix M. Mechanism of Action of *Spanish Oregano*, Chinese Cinnamon, and Savory Essential Oils against Cell Membranes and Walls of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. **J Food Prot**. 2006; 69(5): 1046-55. ISSN 0362028X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

27. Aligiannis N, Kalpoutzakis E, Mitaku S, Chinou IB. Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two Origanum Species. **J Agric Food Chem**. 2001; 49(9): 4168–70. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
28. İşcan G, Demirci B, Demirci F, Göger F, Kırimer N, Köse YB, et al. Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Stachys lavandulifolia* subsp. *lavandulifolia* Essential Oil and its Infusion. **Nat Prod Commun**. 2012; 7(9). ISSN 1934-578X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
29. Dahham S, Tabana Y, Iqbal M, Ahamed M, Ezzat M, Majid A, et al. The Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Properties of the Sesquiterpene  $\beta$ -Caryophyllene from the Essential Oil of *Aquilaria crassna*. **Molecules**. 2015; 20(7): 11808-29. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
30. Ho C-L, Wang EI-C, Hsu K-P, Lee P-Y, Su Y-C. Composition and Antimicrobial Activity of the Leaf Essential oil of *Litsea kostermansii* from Taiwan. **Nat Prod Commun**. 2009; 4(8). ISSN 1934-578X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
31. Sourmaghi MHS, Kiaee G, Golfakhrabadi F, Jamalifar H, Khanavi M. Comparison of essential oil composition and antimicrobial activity of *Coriandrum sativum* L. extracted by hydrodistillation and microwave-assisted hydrodistillation. **J Food Sci Technol**. 2014; 52(4): 2452–7. ISSN 0101-2061. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
32. Silva VA, Sousa, JP, Guerra FQ, Pessôa HL, Freitas AF, Coutinho, HD, et al. Antibacterial Activity of the Monoterpene Linalool: Alone and in Association with Antibiotics Against Bacteria of Clinical Importance. **Int J Pharmacogn Phytochem Research**. 2015; 7(5): 1022-1026. ISSN 0975-4873. [[Link](#)].
33. Sepahvand R, Delfan B, Ghanbarzadeh S, Rashidipour M, Veiskarami GH, Ghasemian-Yadegari J. Chemical composition, antioxidant activity and antibacterial effect of essential oil of the aerial parts of *Salvia sclareoides*. **Asian Pac J Trop Dis**. 2014; 7(Supp.1): 491-496. ISSN 1995-7645. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
34. Jabir MS, Taha AA, Sahib UI. Antioxidant activity of Linalool. **J Engineer Technol**. 2018; 36(1): 64-67. ISSN 0747-9964. [[CrossRef](#)].
35. Wojtunik KA, Ciesla LM, Waksmundzka-Hajnos M. Model Studies on the Antioxidant Activity of Common Terpenoid Constituents of Essential Oils by Means of the 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl Method. **J Agric Food Chem**. 2014; 62(37): 9088–94. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

---

Histórico do artigo | Submissão: 25/04/2019 | Aceite: 20/08/2019 | Publicação: 08/11/2019

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Batista LT, Sarrazin SLF, De Moura VM, et al. Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 181-191. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/788>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

