

Atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba natural/comercial contra cepas padrão

Antimicrobial activity of natural/commercial copaiba oil-resin against standard strains

Actividad antimicrobiana de aceite-resina de copaiba natural/comercial contra cepas estándar

Nayara Cristine Marchioro Pereira¹, Alessandra Gomes Mariscal², Keren Lorryne Pinheiro de Carvalho Nepoceno³, Valéria Cristina Coelho Rafael Silva⁴, Haret Matias Fernandes⁵, Viviane Karolina Vivi⁶

RESUMO

Objetivo: comparar laboratorialmente a atividade antimicrobiana de amostras do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* sp.) natural e comercial sobre as bactérias *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. **Método:** Trata-se de um estudo transversal descritivo ao qual utilizou-se a técnica de cilindro em placa além da determinação da concentração inibitória mínima do óleo em ágar Mueller-Hinton. Para o controle positivo foi utilizado solução de Hidróxido de Sódio e para o controle negativo, solução fisiológica de Cloreto de Sódio. **Resultados:** o óleo de copaíba natural e comercial apresentou potencial de inibição do crescimento bacteriano satisfatório sobre as cepas *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922, sendo a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 resistente ao óleo na concentração de 150µL da solução. A atividade antimicrobiana variou de acordo com os óleos e os patógenos estudados; nas concentrações de 100% até 3,1% houve inibição da cepa *Escherichia coli* ATCC 25922 e de 100% a 25% da cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, em ambos os óleos de copaíba. **Conclusão:** o óleo de

¹Biomédica. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: nay.marchioro@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5446-7496> **Autor principal** – Endereço para correspondência: Av. Beira Rio, 3048, CEP: 78065-900 – 3110. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

²Biomédica. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: ale_ggi@hotmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4733-7017>

³Biomédica. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: kerenlpc@hotmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1068-8967>

⁴Biomédica. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: valeriabiomed20@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4268-6496>

⁵Biomédica. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: haret_13_matias@hotmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6455-3315>

⁶Bióloga. Doutoranda em Saúde Coletiva. Centro Universitário Cândido Rondon. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: karolnavivi@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0639-7171>



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada

copaíba natural e comercial possuem diferenças mínimas no potencial de inibição para os específicos patógenos. No entanto, *Escherichia coli* ATCC 25922 foi mais sensível que *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, tanto no óleo-resina natural quanto comercial.

Descritores: Óleo de copaíba; *Pseudomonas aeruginosa*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Objective: to compare the antimicrobial activity of natural and commercial copaiba (*Copaifera* sp.) oil-resin samples on the bacterias *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. **Method:** this is a descriptive cross-sectional study analysis to which the plate cylinder technique was used in addition to the determination of the minimum inhibitory concentration of the oil in Mueller-Hinton agar. For the positive control it was used a sodium hydroxide solution and for the negative control, a physiological sodium chloride solution. **Results:** commercial and natural copaiba oil showed satisfactory bacterial growth inhibition on *Staphylococcus aureus* strains ATCC 25923 and *Escherichia coli* ATCC 25922, with the bacterium *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 being resistant to oil in the concentration of 150 μ L of the solution. The antimicrobial activity varied according to the oils and pathogens studied; at concentrations of 100% to 3.1% there was inhibition of the *Escherichia coli* strain ATCC 25922 and 100% to 25% of *Staphylococcus aureus* strain ATCC 25923 in both copaiba oils. **Conclusion:** natural and commercial copaiba oil have minimal differences in the potential for inhibition of specific pathogens. However, *Escherichia coli* ATCC 25922 was more sensitive than *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, both in the natural and commercial oil-resin.

Describers: Copaiba oil; *Pseudomonas aeruginosa*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

Objetivo: comparar la actividad antimicrobiana del aceite de Copaíba natural y comercial (*Copaifera* sp.) en muestras de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. **Método:** estudio transversal, descriptivo, que se usó la técnica de cilindro en la determinación de la placa y también la concentración mínima de aceite en Mueller-Hinton. Para control positivo, usó la solución de hidróxido de sodio y lo control negativo, solución fisiológica de clorhidrato de sodio. **Resultados:** el aceite de copaíba, natural y comercial, tiene el potencial de inhibir el crecimiento bacteriano en las cepas *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Escherichia coli* ATCC 25922, que es resistente a la *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 resistente al aceite a una concentración de 150 μ l de solución. La actividad antimicrobiana varió de acuerdo con las concentraciones del aceite y patógenos estudiados; En las concentraciones de 100% a 3.1% hubo inibición da cepa *Escherichia coli* ATCC 25922 e del 100% al 25% de la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, en ambos aceites de copaiba. **Conclusión:** el aceite de copaíba, natural y comercial, tiene mínimas diferencias em su potencial de inibición para patógenos específicos. Sin embargo, *Escherichia coli* ATCC 25922 es más sensible que el *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, no tanto como la resina de aceite natural comercial.

Descriptorios: Aceite de copaíba; *Pseudomonas aeruginosa*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

As infecções bacterianas estão entre uma das maiores causas de mortalidade e morbidade no mundo. Em 2015, estudos mostraram que de 11.177 pacientes, 889 (8,0%) foram diagnosticados com pelo menos um episódio de infecções dos quais 341 evoluíram a óbito, refletindo em taxa mortalidade de 38,4%¹. Este fato corrobora em grande parte ao surgimento de microrganismos multirresistentes aos antibióticos, devido ao uso indiscriminado destes fármacos, causando uma situação onde há necessidade de buscar novas manobras terapêuticas².

O aumento da resistência microbiana e os prognósticos no uso de drogas antimicrobianas no futuro são ainda incertos, no entanto, medidas devem ser tomadas com o intuito de minimizar esse problema³. O aparecimento de novas drogas para serem empregadas no controle de microrganismos é extremamente importante para a saúde populacional e tem se tornado cada vez mais um campo promissor para o desenvolvimento técnico científico, que busca a descoberta de novas moléculas que apresentem atividades biológicas importantes, como é o caso dos antimicrobianos⁴.

Desde os tempos mais remotos, o homem busca na natureza diversos recursos para melhorar sua condição de vida e aumentar sua chance de sobrevivência. Os gregos, egípcios e vários outros povos já utilizavam as plantas para o tratamento das doenças da humanidade⁵. O emprego de plantas com fins medicinais para tratamento de patologias tem evoluído ao longo dos tempos desde as formas mais simples de tratamento local, provavelmente utilizada pelo homem das cavernas, até às formas tecnologicamente mais sofisticadas da fabricação industrial utilizadas pelo homem moderno⁶.

Dentre as plantas medicinais mais usadas estão as copaibeiras, que são árvores comuns à América Latina e África Ocidental. No Brasil é uma árvore nativa e localizada nas regiões sudeste, centro oeste e amazônica⁶. Segundo Veiga Junior⁷, são árvores de crescimento lento, alcançam de 25 a 40 metros de altura, podendo viver até 400 anos. Pertencem à família *Leguminosae*, subfamília *Caesalpinoideae* e ao gênero *Copaifera* sp.⁶

A origem do nome copaíba provém do tupi “cupa-yba”, que significa “a árvore de depósito”, ou que tem jazida, em alusão ao óleo que guarda no seu interior. De acordo com Veiga Junior⁷, o óleo e suas propriedades medicinais eram bastante difundidos desde a época dos primeiros índios latino-americanos que utilizavam dele no umbigo dos recém-nascidos e também para curar os ferimentos de guerreiros após as

batalhas⁸.

Apresenta vasta aplicação da indústria tais como na produção de perfumes sendo excelente fixador de odores, na indústria de vernizes e solventes em pinturas de porcelana e como aditivo na síntese de borracha sintética⁶. Na indústria de cosméticos devido à sua propriedade antibacteriana e anti-inflamatória, torna-se útil na manufatura de sabonetes, cremes, espumas de banho, xampus, condicionadores, loções hidratantes para os cabelos e óleos hidratantes para o corpo⁷. Mesmo com todas essas empregabilidades, é na medicina popular e na indústria farmacêutica que é dado maior destaque.

Atualmente, óleos de copaíba são vendidos em farmácias de todo o país, muitas vezes adulterados com óleos vegetais, principalmente o de soja, comprometendo o efeito terapêutico do mesmo⁹. De acordo com Rigamonte¹⁰, as indicações etnofarmacológicas do óleo de copaíba são extensas e as mais comuns são para as vias urinárias, atuando como antiblenorrágico, anti-inflamatório, antisséptico, no tratamento de cistite, incontinência urinária e sífilis; para as vias respiratórias, como antiasmático, expectorante, no tratamento de bronquite, faringite, pneumonia e sinusite; para as infecções da derme e mucosa, em dermatites, eczemas, psoríases e ferimentos; para úlceras e feridas no útero. Ainda é empregado como analgésico, antidiarreico, cicatrizante, antioxidante, antitetânico, anti-herpético, bactericida, anticancerígeno, antitumoral, no tratamento de leishmaniose, reumatismo, hemorragias, paralisia, dores de cabeça e picadas de cobra¹¹.

Diante de todas as aplicações supracitadas, a grande capacidade antimicrobiana do óleo para tratar diversos microrganismos patógenos ao homem tem ganhado destaque no campo científico. Deus¹² demonstrou em seu estudo boa atividade do óleo-resina de copaíba contra cepas *Candida parapsilosis* IOC-2882, *Aspergillus flavus* IOC-3874 e *Aspergillus tamarii* IOC-187. Há relatos da ação antimicrobiana do óleo-resina de copaíba em bactérias que formam placa dental, tendo inclusive sido registrada a criação de um gel à base de copaíba para esta finalidade¹³.

Mendonça⁹ realizou testes da capacidade antimicrobiana do óleo contra cepas padrão de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 obtendo resultados positivos e promissores. Com isso, surgiu-se o interesse da realização mais pesquisas sobre esse assunto, afinal, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli* são bactérias

produtoras das enzimas Beta-Lactamase de Espectro Estendido (ESBL) responsáveis pela maioria das infecções nosocomiais, motivo de grande preocupação devido ao aumento da morbimortalidade, tempo de internação e elevação dos custos para as unidades de saúde. Dessa forma, a busca de medidas preventivas e pela a cura para essas infecções tem aumentado acirradamente.

Mendonça⁹ constatou que o óleo-resina de copaíba apresentou um potencial de inibição do crescimento bacteriano sobre as bactérias patogênicas avaliadas, e que sua atividade antimicrobiana variou de acordo com as diluições empregadas no estudo. No entanto, raras pesquisas são realizadas visando comparar a atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba natural e comercial, pois falta um direcionamento para demonstrar que essa diferença é promissora para as pesquisas.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi comparar *in vitro* a atividade antimicrobiana de amostras do óleo-resina de copaíba natural e comercial sobre as bactérias *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal descritivo ao qual as análises foram realizadas no Laboratório de Biomedicina no setor de microbiologia do Centro Universitário Cândido Rondon de Cuiabá-MT. Todo o experimento foi conduzido em triplicata sob condições assépticas.

O óleo resina de copaíba natural foi obtido no município de Rodrigues Alves - Acre, com coordenadas GPS 07° 44'16"S e 72° 39'03"W de latitude e longitude, na comunidade do Luzeiro, sendo a coleta realizada no mês de novembro de 2014. Após a coleta o material foi transportado em frasco de vidro âmbar envolto por papel alumínio objetivando evitar a fotodegradação dos componentes químicos para posterior análise. O óleo-resina de copaíba comercial fora obtido na forma líquida em uma farmácia na cidade de Cuiabá - Mato Grosso.

A atividade antimicrobiana foi verificada utilizando o método de cilindro em placa, o qual consiste na difusão de amostras do óleo contidas em um cilindro vertical através de uma camada de ágar solidificado em uma placa de Petri¹⁴. A confirmação do método se dá pela formação de um halo de inibição, ou seja, se a amostra do óleo apresentar atividade inibitória sobre o microrganismo testado deve-se formar um halo

de não crescimento bacteriano ao redor do furo na placa¹⁵.

Utilizou-se para o teste de atividade antimicrobiana as cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 e *Escherichia coli* ATCC 25922, em ágar Mueller-Hinton (MH), preparado de acordo com a recomendação do fabricante. Os meios de cultura foram esterilizados em autoclave durante 15 minutos a 121°C e 15 psi, sendo vertido em placas de Petri descartáveis devidamente esterilizadas.

As cepas padrão foram cultivadas em placas de ágar Chocolate e BHI frescos assepticamente para obter culturas puras dos isolados. Posteriormente estas colônias foram submetidas à coloração de Gram para certificar a sua pureza e só então armazenados a 4°C. Mais tarde, as mesmas foram inoculadas em um Agar Mueller-Hinton a 35°C/24 horas.

Para a execução dos ensaios foram preparadas escalas de diluições do óleo, em tubos de ensaio esterilizados enumerados de 1 a 9 conforme as diferentes concentrações. Para isso foi utilizado óleo mineral esterilizado em autoclave como solvente. As concentrações estudadas foram de 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,1; 1,6; 0,8 e 0,4%, sendo alíquotados 150µL em cada poço.

As suspensões microbianas foram estimadas por comparação ao tubo 0,5 da escala MacFarland, equivalente à 10⁸ células/mL. Posteriormente foram inoculadas em placas contendo ágar Mueller-Hinton com alça de Drigalski, incubadas em estufa 35°C/24h. Como controle positivo (C+) utilizou-se NaOH 1% e como controle negativo (C-) solução fisiológica de NaCl 0,9% previamente esterilizados na autoclave.

Os halos de inibição foram mensurados milimetricamente com auxílio de um paquímetro, sendo os dados avaliados mediante análise da concentração inibitória mínima (CIM) de acordo com os critérios de interpretação exigidos pelo *Committee for Clinical Standards Internacional* (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* 9027 e *Escherichia coli* ATCC 25922 utilizadas nos testes apresentaram um excelente desenvolvimento e distribuíram-se uniformemente sobre o meio de cultura, evidenciando assim a adequada execução da metodologia de repicagem e crescimento

bacteriano.

Os resultados obtidos com a atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba natural e comercial estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Halos de inibição (mm) apresentados no óleo resina de copaíba comercial e natural frente as cepas padrão.

Concentração do óleo (%)	<i>E. coli</i> [c]	<i>E. coli</i> [n]	<i>P. aeruginosa</i> [c]	<i>P. aeruginosa</i> [n]	<i>S. aureus</i> [c]	<i>S. aureus</i> [n]
100	17,6	17,8	0	0	11,7	11,5
50	16	16,9	0	0	10	9,8
25	14,4	15,7	0	0	3,7	3,2
12,5	8,6	4,3	0	0	0	0
6,3	3,2	1,5	0	0	0	0
3,1	0,4	1	0	0	0	0
1,6	0	0	0	0	0	0
0,9	0	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0	0	0

[c]: comercial; [n]: natural;

Com base nos resultados obtidos, pode-se constatar que o óleo de copaíba natural apresentou potencial de inibição do crescimento bacteriano sobre as cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 24922, sendo a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 resistente ao óleo na concentração de 150 microlitros da solução. A atividade antimicrobiana variou de acordo com a diluição do óleo, sendo que nas concentrações de 100% a 3,1% houve inibição dos patógenos avaliados.

Pode-se ainda constatar que o óleo de copaíba comercial, assim como o natural, apresentou capacidade de inibição do crescimento bacteriano sobre as cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* 25922. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 permaneceu resistente ao óleo na concentração de 150 µL da solução. A atividade antimicrobiana divergiu de acordo com a diluição do óleo, sendo que nas concentrações de 100% a 3,1% houve inibição das bactérias avaliadas.

Estabelecendo comparação do desempenho do óleo de copaíba natural e comercial nota-se que ambos possuem uma diferença mínima no potencial de inibição como mostra a Figura 1.

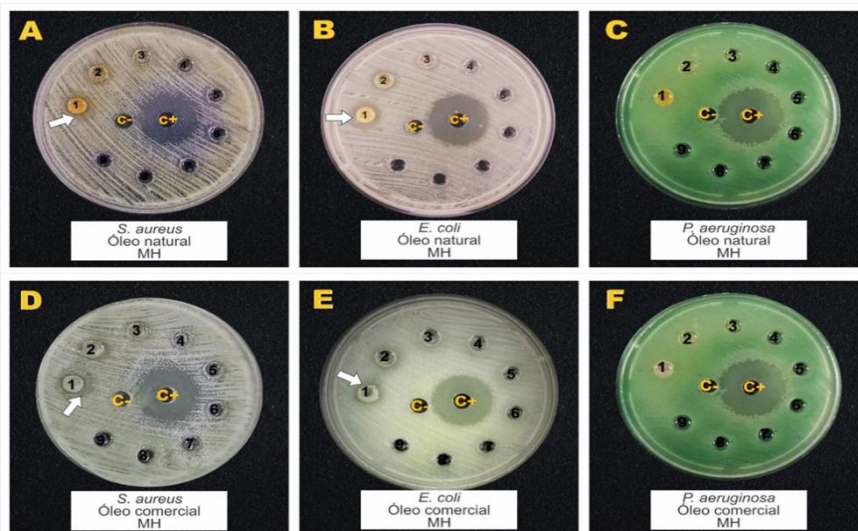


Figura 1 - Placa de Petri com cepas padrão na análise antimicrobiana do óleo resina de copaíba natural e comercial após 24 horas em ágar Mueller Hinton (MH). (A e D) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; (B e E) *Escherichia coli* ATCC 25922; (C e F) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Formação inicial dos halos de inibição nas concentrações de 100% (setas). Ao centro dos cultivos, controles negativos (C-) e positivos (C+), respectivamente.

Quando se avalia o desempenho do óleo copaíba sobre o crescimento da bactéria Gram negativa *Escherichia coli* ATCC 25922, verifica-se que a maior inibição aconteceu com a concentração de 100%, ou seja, quando o óleo está puro. Nessa concentração o óleo induziu um halo de inibição de 17,6 mm com o óleo natural e 17,8 milímetros com o óleo comercial. A partir desta concentração, os valores foram diminuindo, atingindo valores de 0,4 mm com o óleo natural e 1,0 mm com o óleo comercial na concentração de 3,1%, sendo, portanto, essa concentração considerada a CIM para o óleo resina de copaíba sobre a bactéria *Escherichia coli* ATCC 25922.

Na análise do desempenho do óleo sobre a bactéria Gram negativa *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, verificou-se que seu comportamento foi diferente da *E. coli* ATCC 25922. Embora as duas sejam Gram negativas, a *Pseudomonas aeruginosa* mostrou-se totalmente resistente tanto ao óleo de copaíba natural quanto o comercial. De acordo com Bertini¹⁶ a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* mostra-se resistente a ação de antibióticos que normalmente são usados nos tratamentos das doenças causadas por ela, indicando o quanto esse microrganismo é mais difícil de ser combatido, devido à dificuldade dos óleos, em degradar a membrana lipoproteica¹⁷. Essa capacidade pode explicar também a ausência de resultados alcançados nesse trabalho com a *P. aeruginosa*, e a necessidade de se realizar outros para verificar substâncias que se mostrem eficientes, ou novas concentrações do óleo capazes de inibir o crescimento da

mesma.

Nos resultados alcançados com a bactéria Gram positiva, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, verificou-se que o comportamento do óleo foi semelhante aos resultados encontrados com *E. coli*. Pode-se atestar que a média do halo de inibição foi de 11,7 mm com o óleo natural e 11,5 mm com o óleo comercial na concentração de 100%, diminuindo para 10 mm com o óleo natural e 9,8 mm com o comercial na concentração de 50%, atingindo pôr fim a média do halo de inibição de 3,7 mm com o natural e 3,2 mm com o comercial, na concentração de 25%, que foi a CIM de *S. aureus*. Uma das possíveis explicações para os resultados positivos apresentados por *S. aureus* é que ele possui grande sensibilidade a diversos antibióticos e substâncias que possuem esse potencial, sendo eleito como um microrganismo bioindicador de substâncias com potencial medicinal¹⁸.

Comparando os resultados encontrados neste trabalho com os mencionados no trabalho de Mendonça¹⁹, onde utilizou-se óleo extraído de *Copaifera* spp. e metodologia análoga, verificou-se resultados semelhantes, apesar de ter sido usado cepas padrão diferentes. Os óleos avaliados em ambos os trabalhos apresentaram atividade antimicrobiana sobre *S. aureus* e *E. coli*. Os resultados alcançados com a atividade antimicrobiana do óleo frente a *Pseudomonas aeruginosa* foi superior aos obtidos nesta pesquisa, no entanto, essa divergência pode ser explicada pela diferença de concentração do óleo usada nos dois trabalhos e também pela dificuldade do óleo em degradar a membrana lipoproteica da bactéria.

Corroborando estes resultados, Mendonça⁹ obteve resultados análogos aos encontrados nesta pesquisa evidenciando inibição do crescimento microbiano de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922, com metodologia semelhante, o que contribui com os resultados encontrados.

Em outro trabalho, Biavatti²⁰, pesquisaram a composição do óleo resina de *Copaifera multijuga* e a atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Streptococcus mutans*. Os dados obtidos com a atividade antimicrobiana frente a *S. mutans* foram superiores aos obtidos com as bactérias *S. aureus* e *E. coli*. No entanto, em ambos os trabalhos os resultados foram significativos e coincidiram com os do presente estudo.

Vasconcelos²¹ testou in vitro a atividade antibacteriana de um cimento odontológico à base de óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne frente às cepas padrão

de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 e *Streptococcus sanguinis* ATCC 15300. O óleo de copaíba mostrou-se um cimento promissor a ser utilizado em odontologia capaz de inibir o crescimento microbiano.

Em outro estudo Masson²², testou o efeito do óleo-resina em bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*) e Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*) relacionadas com infecções de úlceras cutâneas. O óleo-resina apresentou atividade antimicrobiana in vitro apenas para as bactérias Gram positivas, com valores de CIM de 200 µg/mL, 400 µg/mL e 1100 µg/mL para *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* e *Enterococcus faecalis*, respectivamente.

Novos trabalhos devem ser desenvolvidos com o intuito de padronizar os óleos obtidos no mercado consumidor, pois alguns estudos realizados com óleo de *Copaifera* spp. mostraram que existem diferenças na composição do óleo coletado com base em períodos diferentes do ano, como, por exemplo, no caso do verão e inverno. As substâncias encontradas foram praticamente as mesmas, mas as concentrações de cada uma delas variaram⁷. Segundo os mesmos autores pesquisas da atividade antimicrobiana foram realizadas e demonstraram modificações nos perfis das atividades dos dois óleos. Essas diferenças podem atrapalhar a padronização da dose de uso dos fitoterápicos formulados à base do óleo de copaíba.

Por meio desses achados preliminares, porém promissores, é possível acreditar que a intensificação de estudos clínicos complementares pode ser esclarecedora quanto aos efeitos do óleo resina de copaíba e as suas capacidades medicinais, incluindo a possibilidade de evidenciar os efeitos biológicos em nível genético e a capacidade desses compostos sobre plasmídeos de resistência a drogas, colaborando assim na busca de medidas de controle da resistência aos antimicrobianos⁹.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados do presente estudo atesta-se que o óleo de copaíba pode ser considerado uma importante fonte de compostos com ação in vitro contra bactérias como *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922, sendo uma possível esperança para o desenvolvimento de fitoterápicos eficazes e de preço acessível.

O óleo de copaíba natural e comercial apresentaram potencial inibitório semelhante diante do crescimento das bactérias *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, demonstrando as mesmas concentrações inibitórias mínimas de 25 e 3,1%, respectivamente. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, mostrou-se resistente aos dois óleos nessa concentração.

Portanto, torna-se necessário a realização de novas pesquisas sobre ação farmacológica do óleo resina de copaíba, pois o mesmo é extremamente utilizado pela população para diversas patologias humanas, o que torna imprescindível estudos direcionados às diversas indicações das ações terapêuticas do óleo.

REFERÊNCIAS

1. Souza ES, Belei RA, Carrilho CMDM, Matsuo T, Yamada-Ogatta SF, Andradre G, et al. Mortality and risks related to healthcare-associated infection. *Texto contexto - enferm.* 2015; 24(1):220-8.
2. Dafre S, Miranda A, Miranda MTM, Bulet P, Junior PIS, Machado A, et al. Peptídeos antibióticos. *Biotechnol Ciênc Desenv.* 2001; 23:48-56.
3. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PC, Silva GL. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. *Braz J Microbiol.* 2000; 31(4):247-56.
4. Ferreira FS, Santos SC, Barros TF, Rossi-Alva JC, Fernandez LG. Atividade antibacteriana in vitro de extratos de *Rhizophora mangle* L. *Rev bras plantas med.* 2011; 13(3):305-10.
5. Pontes AB, Correia DZ, Coutinho MS, Mothé CG. Emulsão dermatológica à base de copaíba. *Rev Analytica.* 2003; 7(7): 36-42.
6. Pieri FA, Mussi MC, Moreira MAS. Óleo de copaíba (*Copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. *Rev bras plantas med.* 2009; 11(4):465-72.
7. Veiga JVF, Andrade JMA, Ferraz IDK, Christo HB, Pinto AC. Constituintes das sementes de *Copaifera officinalis* L. *Acta Amaz.* 2007; 37(1):123-6.
8. Maciel MAM, Pinto AC, Junior VFV. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Quím Nova.* 2002; 25(3):429-38.
9. Mendonça DE, Onofre SB. Antimicrobial activity of the oil-resin produced by copaiba *Copaifera multijuga* Hayne (Leguminosae). *Rev Bras Farmacogn.* 2009; 19(2B):577-

81.

10. Rigamonte-Azevedo OC, Wadt PGS, Wadt LHO. Copaíba: ecologia e produção de óleo-resina. Rio Branco: Embrapa Acre; 2004.
11. Garcia RF, Yamaguchi MH. Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica. Rev Saúde Pesq. 2012; 5(1):137-46.
12. Deus RJA, Alves CN, Arruda MSP. Avaliação do efeito antifúngico do óleo resina e do óleo essencial de copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne). Rev Bras Plantas Med. 2011;13(1):1-7.
13. Simões CACG. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Propriedade Industrial. BR nº PI0404266-2. 2004.
14. Farmacopeia brasileira. 4 ed. São Paulo: Ind. Gráfica Siqueira, 1988, p.1-17. Disponível em:http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/volume1.pdf.
15. Vandepitte J et al. Procedimentos laboratoriais em bacteriologia clínica. Livraria Santos, 1994. [Acesso em 2015 jan 8] Disponível em: <http://migre.me/wiWAr>.
16. Bertini LM, Pereira AF, Oliveira CLL, Menezes EA, Morais SM, Cunha FA, et al. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do nordeste do Brasil Infarm. 2005; 17(3-4):80-83.
17. Koyama S, Yamaguchi Y, Tanaka S, Motoyoshiya J. A new substance (Yoshixol) with an interesting antibiotic mechanism from wood oil of Japanese traditional tree (Kiso-Hinoki), *Chamaecyparis obtusa*. Gen Pharmacol. 1997; 28(5):797-804.
18. Oliveira ECP, Lameira OA, Zoghbi MGB. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. Rev Bras Plantas Med. 2006; 8(3):14-23.
19. Mendonça DE, Onofre SB. Atividade antimicrobiana do óleo-resina produzido pela copaiba - *Copaifera multijuga* Hayne (Leguminosae). Rev bras farmacogn. 2009; 19(2b):577-81.
20. Biavatti MW, Dossin D, Deschamps FC, Lima MDP. Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. Rev Bras Farmacogn. 2006; 16(2):230-5.
21. Vasconcelos KRF, Veiga Junior VF, Rocha WC, Bandeira MFCL. Avaliação in vitro da atividade antibacteriana de um cimento odontológico à base de óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne. Rev Bras Farmacogn. 2008; 18(Suppl):733-8.
22. Masson DS, Salvador SL, Polizello ACM, Frade MAC. Antimicrobial activity of copaíba

(*Copaifera langsdorffii*) oleoresin on bacteria of clinical significance in cutaneous wounds. Rev Bras Plantas Med. 2013; 15(4):664-9.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Participação dos autores:

- **Concepção:** Pereira NCM, Mariscal AG, Nepo KLPC, Silva VCCR, Fernandes HM, Vivi VK.
- **Desenvolvimento:** Pereira NCM, Mariscal AG, Nepo KLPC, Silva VCCR, Fernandes HM, Vivi VK.
- **Redação e revisão:** Pereira NCM, Mariscal AG, Nepo KLPC, Silva VCCR, Fernandes HM, Vivi VK.

Como citar este artigo: Pereira NCM, Mariscal AG, Nepoceno KLPC, Silva VCCR, Fernandes HM, Vivi VK. Atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba natural/comercial contra cepas padrão. Journal Health NPEPS. 2018 jul-dez; 3(2):527-539.

Submissão: 30/07/2018
Aceito: 15/11/2018
Publicado: 30/12/2018