

Atualizações Sobre as Propriedades Medicinais do Óleo de Copaíba (*Copaifera* spp.): uma Revisão Bibliográfica

Updates on the Medicinal Properties of Copaiba Oil (*Copaifera* spp.): a Bibliographic Review

Carla Aparecida Silva Lima^a; Ivana Maria Povoas^b; William Kelvin Souza Alves^b; Fernanda Tavares Carvalho^a; Naudia da Silva Dias^a; Tais Ramalho dos Anjos^a; Kethin Raianne Nunes Calixto de Andrade^a; Ana Paula Zanini Frasson^c; Marcelo Diniz dos Santos^a; Ricardo César Tavares Carvalho^{*a}

^aUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Biociência Animal. MT, Brasil.

^bUniversidade de Cuiabá, Faculdade de Farmácia. MT, Brasil.

^cUniversidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE. MT, Brasil.

*E-mail: ricardo.ct.carvalho@kroton.com.br

Resumo

Atualmente vem crescendo o interesse da comunidade científica no uso de plantas medicinais, buscando assim a descoberta de novos fármacos que possam produzir efeitos semelhantes ou até mais efetivos quando comparados aos fármacos convencionais. A *Copaifera* spp. (copaíba) é uma planta da flora brasileira muito utilizada na medicina popular para dores e infecções pulmonares e urinárias. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o óleo de copaíba, no que se refere ao seu uso como fitoterápico, para tratamento e prevenção de patologias, além de discutir a importância das atividades farmacológicas da *Copaifera* spp., avaliando seu uso e eficácia. O óleo resina de *Copaifera* spp., obtido através de pequenos cortes na casca do seu caule, apresenta compostos químicos triterpênicos com diversas atividades farmacológicas, entre as quais as ações anti-inflamatória, cicatrizante, antimicrobiana, antiparasitária e larvicida frente a larvas de *Aedes aegypti* e *Anopheles darlingi*. A ação antiparasitária foi observada frente a *Trypanosoma cruzi*, *Schistosoma mansoni* e contra formas amastigotas de *Leishmania amazonensis*. Com base nisso, o óleo de resina de copaíba pode ser um potente candidato na concepção de produtos farmacêuticos para o tratamento de diversas doenças negligenciadas.

Palavras-chave: Copaibeira. Anti-inflamatório. Antimicrobiano. Cicatrizante. Antiprotozoário.

Abstract

There is a currently growing interest of the scientific community in the use of medicinal plants, leading to the discovery of new substances which produce similar or better effect than conventionally used drugs. *Copaifera* spp. (Copaiba) is a Brazilian flora plant which is widely used in traditional medicine for the treatment of pain, as well as for pulmonary and urinary infections. This study aimed to carry out a literature review concerning the use of Copaiba oil, specifically concerning its use in phytotherapy for the treatment and prevention of illnesses, in addition to discussing the importance of its pharmacological properties by evaluating its uses and efficacy. The resin oil of *Copaifera* spp., obtained through small cuts in the stem bark, contains triterpenes with various pharmacological properties, among which are anti-inflammatory action, wound healing, anti-parasitic and larvicide towards the larvae of *Aedes aegypti* and *Anopheles darlingi*. Anti-parasitic effect was observed against *Trypanosoma cruzi*, *Schistosoma mansoni* and against amastigote forms of *Leishmania amazonensis*. Thus, the resin oil of Copaiba may be a potent candidate for the development of pharmaceutical products for the treatment of various neglected diseases.

Keywords: *Copaiba* Tree. Anti-inflammatory. Antimicrobial. Wound Healing. Antiprotozoal.

1 Introdução

A utilização de plantas medicinais é uma prática antiga que remonta a tempos imemoráveis, nos quais o homem buscava na natureza recursos para melhorar suas condições de vida (BIESKI *et al.*, 2015). Esta prática vem sendo empregada até hoje, tanto na medicina popular quanto no desenvolvimento de fármacos produzidos pela indústria farmacêutica, para o tratamento de diversas doenças (MONTES *et al.*, 2009; GARCIA; YAMAGUCHI, 2012). Cabe ressaltar que, muitas vezes, este é o único recurso terapêutico existente para diversas comunidades e grupos étnicos, principalmente, em regiões mais pobres (MONTES *et al.*, 2009). Dados levantados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que cerca de 80% da população mundial, principalmente, nos países em desenvolvimento, utiliza as plantas medicinais como

principal recurso terapêutico, em função da falta de acesso aos medicamentos industrializados (MONTES *et al.*, 2009; ZENI *et al.*, 2017).

Atualmente, há um grande interesse da comunidade científica no uso de plantas medicinais, resultando em diversos estudos relacionados aos seus compostos ativos (GADELHA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2019). O uso de plantas na terapia é conduzido pelo potencial que essas possuem de produzir efeitos semelhantes ou até mais efetivos quando comparados aos fármacos convencionais, sendo bem aceitas, especialmente, nos países em desenvolvimento (SRIVASTAVA *et al.*, 2005; NETO *et al.*, 2014).

O Brasil é reconhecido mundialmente por possuir a maior biodiversidade em reserva florestal do planeta, sendo considerado um viveiro de plantas medicinais, utilizadas no

tratamento de diversos sintomas e doenças. Entre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal estão as plantas do gênero *Copaifera* (MASSON *et al.*, 2013). Espécies de *Copaifera* são muito utilizadas pela população brasileira, por apresentarem ação anti-inflamatória, antimicrobiana e cicatrizante (ARAÚJO *et al.*, 2013). Popularmente conhecida como “copaíba” é uma grande árvore que cresce abundantemente em diversas regiões do Brasil, principalmente nos Estados de Mato Grosso, Amazonas e Pará. Seu óleo-resina, obtido através de pequenos cortes na casca do caule, é um remédio popular utilizado na sua forma natural para o tratamento de várias afecções, tais como: dores de garganta; infecções urinárias; infecções pulmonares; úlceras e feridas, podendo ser administrado por via oral ou através de aplicação tópica (PIERI, 2012).

Neste contexto, o objetivo deste estudo consistiu em realizar uma revisão bibliográfica atualizada sobre o óleo de *Copaifera* spp. (copaíba), no que se refere ao seu uso como fitoterápico, para tratamento e prevenção de patologias.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Foi realizado um estudo descritivo e qualitativo, baseado em uma revisão bibliográfica nas bases de dados virtuais: Scielo, Google Acadêmico, PubMed, Periódicos CAPES e Biblioteca Virtual em Saúde utilizando as palavras-chave: Óleo de copaíba, *Copaifera*, propriedades medicinais, atividade farmacológica da copaíba, e seus correspondentes em inglês. Foram selecionados artigos e livros, publicados a partir de 2001, que versavam sobre a planta e seu uso como fitoterápico para o tratamento e prevenção de patologias.

2.2 Uso tradicional de plantas medicinais

O Brasil é detentor da maior biodiversidade mundial e possui uma fonte riquíssima de matérias-primas para a produção de medicamentos, porém grande parte da biodiversidade vegetal ainda permanece oculta à ciência (ALVES, MOREIRA, 2021). Acredita-se que pouco mais de 5% de todas as espécies vegetais tenham sido de fato estudadas fitoquimicamente, contudo esses produtos se tornaram um dos recursos mais importantes para o desenvolvimento de novos compostos, através da química medicinal (MONTES *et al.*, 2009; YUAN *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2019).

Os produtos naturais possuem características químicas e farmacológicas variadas, o que resulta em uma diversidade de atividades biológicas e são continuamente utilizados para atender essa necessidade urgente de desenvolver medicamentos eficazes, especialmente para o tratamento de doenças críticas e negligenciadas (GADELHA *et al.*, 2013; NGO; OKOGUN; FOLK, 2013).

A forma de comercialização mais utilizada dos produtos naturais é *in natura*, para preparo caseiro na forma de chá da planta pulverizada ou extrato bruto seco. Também são

comercializadas formas encapsuladas ou em tinturas, podendo conter mais de uma espécie vegetal (RATES, 2001).

Em função do fácil acesso, muitas vezes, essas plantas são cultivadas no próprio quintal, com baixo custo e por serem consideradas inofensivas por grande parte da população, a utilização das plantas medicinais pela população mundial tem crescido constantemente (ZENI *et al.*, 2017). Vale lembrar que o uso indiscriminado de fitoterápicos e de plantas medicinais para fins curativos pode causar efeitos indesejáveis, tais como: hipersensibilidade e a hepatotoxicidade, o que pode causar diversos casos de intoxicação. Pesquisas demonstram que as intoxicações podem ocorrer por adulterações de fitoterápicos ou pelo uso equivocado de uma planta, em função do erro na identificação das espécies, uma vez que algumas plantas são potencialmente perigosas em decorrência dos efeitos tóxicos de substâncias naturalmente presentes nestas (VEIGA JUNIOR *et al.*, 2005).

Observa-se nos últimos anos um aumento no uso de práticas terapêuticas integrativas e complementares apoiadas por políticas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente o uso de fitoterápicos e plantas medicinais (ZENI *et al.*, 2017).

Várias investigações relacionadas à ciência etnobotânica, aos conhecimentos tradicionais entrelaçados pelo conhecimento cultural e social têm sido realizadas no Brasil e no mundo (ROSA; DA SILVA GOMES, 2009). Entre as plantas medicinais comumente utilizadas na medicina tradicional, a *Copaifera* spp. demonstra grande potencial farmacológico (GARCIA; YAMAGUCHI, 2012; MASSON, 2013; MENDONÇA; ONOFRE, 2009).

2.3 *Copaifera* spp. e sua caracterização fitoquímica

As copaibeiras são árvores de grande porte da família das *Fabaceae*, que pertencem ao gênero *Copaifera* spp. (Figura 1) (PIERI, 2009; COSTA, 2020). São de crescimento lento, alcançando de 25 a 40 metros de altura, em até 400 anos, sendo encontradas abundantemente nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil (NOGUEIRA, 2012; MASSON *et al.*, 2013). Atualmente, são catalogadas mais de vinte espécies apenas em território brasileiro, sendo as mais encontradas nas florestas: *C. officinalis* L., *C. guianensis* Desf., *C. reticulata* Ducke, *C. multijuga* Hayne, *C. confertiflora* Beth., *C. langsdorffii* Desf., *C. coriacea* Mart. e *C. cearenses* Huber ex. Ducke (GARCIA; YAMAGUCHI, 2012; LEANDRO *et al.*, 2012; PAVAN *et al.*, 2017).

Figura 1 - Árvores de copaíba (*Copaifera langsdorffii*)



Fonte: Pieri, Mussi e Moreira (2009).

As plantas pertencentes ao gênero *Copaifera* são conhecidas popularmente como “copaíba”, “copaibeira”, “copaífera”, “pau-de-óleo” e “palo-de-bálsamo”. A origem do nome veio da língua indígena “tupi”, pois eram chamadas de “cupa-yba”, que significa árvore reservatório/depósito, devido ao óleo-resina do tronco (ARRUDA *et al.*, 2019).

O óleo-resina de copaíba é um exsudato vegetal constituído por ácidos resinosos e rico em diterpenos e sesquiterpenos, obtido por meio de pequenos cortes na casca do caule de diversas espécies do gênero *Copaifera* spp. O uso tradicional do óleo-resina da copaibeira se retrata na história antes mesmo da época colonial, espelhando a contribuição do conhecimento produzido por etnias indígenas, africanas e comunidades tradicionais (ROSA; DA SILVA GOMES, 2009). Este óleo era comumente utilizado como combustível de lamparinas, para o isolamento de barcos dos ribeirinhos e foi relatado até mesmo na utilização em embarcações marítimas pelos colonizadores, portugueses e espanhóis (ROSA; DA SILVA GOMES, 2009; CAVALCANTE *et al.*, 2017).

Os principais compostos dos óleos-resinas encontrados

nas espécies do gênero *Copaifera* spp. são basicamente sesquiterpenos β -cariofileno, α -copaeno, β -elemeno, α -humuleno e germacreno, e os diterpenos, caracterizados principalmente pelo ácido caurenico, ácido polilático e ácido copálico (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017; CAVALCANTE *et al.*, 2017; DA TRINDADE; DA SILVA; SETZER, 2020; LIMA *et al.*, 2020).

As espécies *C. langsdorffii*, *C. officinalis* e *C. reticulada* são as árvores que produzem os óleos-resinas de copaíba mais valorizados financeiramente, em função do fato de apresentarem altas concentrações dos compostos supracitados, em sua composição (DA TRINDADE; DA SILVA; SETZER, 2020).

2.4 Propriedades medicinais da *Copaifera* spp.

O óleo-resina de copaíba é amplamente utilizado como medicamento tradicional, por meio da administração tópica e oral. Possui indicações etnofarmacológicas para várias patologias, tais como: inflamação de garganta, bronquite, asma, blenorragia, mioma uterino, útero fraco, corrimento vaginal, infecções uterinas, úlceras e outras doenças digestivas, câncer, doenças parasitárias (doença de Chagas e leishmaniose), ação cicatrizante e antisséptica para úlceras cutâneas e psoríase. Também é utilizado contra dores em geral, tais como, dor nas costas e articulações dolorosas (ARRUDA *et al.*, 2019; LEANDRO *et al.*, 2012; PIERI, 2009; VEIGA *et al.*, 2007).

Copaifera spp. demonstra grande potencial farmacológico, sendo as ações anti-inflamatória, cicatrizante e antimicrobiana citadas por diversos autores (MENDONÇA; ONOFRE, 2009; GARCIA; YAMAGUCHI, 2012; MASSON, 2013). Também se destacam as atividades citoprotetora sobre a mucosa gástrica, antitumoral, antiparasitária, antinociceptiva periférica e central, diurética, laxante, antitêtnica e antisséptica do aparelho urinário (ARRUDA *et al.*, 2019; DA TRINDADE *et al.*, 2018; GARCIA; YAMAGUCHI, 2012;).

As atividades antibacteriana, anti-inflamatória, antiparasitária, antiproliferativa, antitripanosoma e, principalmente, cicatrizante de feridas (Quadro 1) são atribuídas aos sesquiterpenos e diterpenos, presentes no óleo-resina de copaíba (CAVALCANTE *et al.*, 2017; DA TRINDADE *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2020).

Continua...

Quadro 1 - Principais atividades farmacológicas de espécies *Copaifera* spp

Espécies	Material	Atividade biológica	Referência
<i>C. duckei</i>	Óleo-resina	Esquistossomicida	Borges <i>et al.</i> (2016)
<i>C. langsdorffii</i>	Óleo-resina	Antimicrobiana	Gomes da Silva <i>et al.</i> (2012) Pieri <i>et al.</i> (2012)
	Óleo-resina	Anti-inflamatória, Cicatrizante e Antimicrobiana	Masson <i>et al.</i> (2013)
	Extrato hidroalcoólico	Efeito protetor contra a carcinogênese	Senedese <i>et al.</i> (2013)
	Óleo resina	Antinociceptiva e anti-inflamatória	Becker <i>et al.</i> (2020)
	Óleo-resina	Cicatrizante	Albuquerque <i>et al.</i> (2017)
<i>C. martii</i> e <i>C. officinalis</i>	Óleo-resina	Antiparasitária	Izumi, E. <i>et al.</i> (2013)

Espécies	Material	Atividade biológica	Referência
<i>C. multijuga</i>	Óleo resina	Antimicrobiana	Mendonça; Onofre (2009)
	Óleo resina	Fungicida	Deus; Alves; Arruda (2011) Menezes Filho e Castro (2020)
	Extratos etanólicos, óleo resina e óleo essencial	Larvicida	Trindade <i>et al.</i> (2013)
	Óleo resina	Antimicrobiana	Morais <i>et al.</i> (2020) Oliveira <i>et al.</i> (2020)
<i>C. pubiflora</i>	Óleo resina	Antinociceptiva e anti-inflamatória	Símaro <i>et al.</i> (2021)
<i>C. reticulata</i>	Óleo-resina	Antimicrobiana	Bardají <i>et al.</i> (2016) Pfeifer Barbosa <i>et al.</i> (2019)
	Óleo-resina	Anti-inflamatória e antioxidante sistêmico	Ghizoni <i>et al.</i> (2017)
<i>Copaifera</i> spp.	Óleo-resina	Larvicida	Prophiro <i>et al.</i> (2021)

Fonte: dados da pesquisa.

O óleo de copaíba é usado há séculos por povos indígenas na cura do umbigo dos recém-nascidos para evitar infecções tetânicas e auxiliar no processo de cicatrização (MENDONÇA; ONOFRE, 2009). Diversos estudos do óleo-resina de *C. cearensis*, *C. reticulata* e *C. multijuga* demonstraram sua atividade anti-inflamatória por inibição de alguns mediadores inflamatórios, reduzindo a produção de óxido nítrico (ARRUDA *et al.*, 2019). Sabe-se que o efeito anti-inflamatório do óleo-resina de copaíba pode estar relacionado com a redução de importantes marcadores pró-inflamatórios como hidrolase epóxido solúvel, fosfolipase A2, ciclo-oxigenases, síntese de óxido nítrico (NO) e receptores ligados à glutatona S-transferase (RICARDO *et al.*, 2018).

A ação anti-inflamatória do óleo-resina de *C. langsdorffii* tem sido geralmente associada ao ácido caurenóico, uma vez que este ácido inibe as atividades de transcrição das células B ativadas, e está envolvido na ativação de macrófagos, além de apresentar grande potencial no desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos seletivos para tratar infecções (CAVALCANTE *et al.*, 2017; DA TRINDADE *et al.*, 2018). Em estudo realizado por Ghizoni *et al.* (2017) em ratos com artrite, o óleo de *C. reticulata* apresentou ação anti-inflamatória e antioxidante sistêmica. Já os óleos-resinas de *C. pubiflora* e *C. langsdorffii* apresentaram atividades antinociceptiva e anti-inflamatória em estudos realizados por Símaro *et al.* (2021) e Becker *et al.* (2020). No que diz respeito à avaliação do óleo de copaíba quanto à atividade antitumoral, o extrato de *C. langsdorffii* apresentou efeito protetor contra a carcinogênese do cólon de ratos (SENEDESE *et al.*, 2013).

A ação do óleo de copaíba nos processos de cicatrização também foi confirmada em vários estudos farmacológicos empregando modelos experimentais *in vitro* e *in vivo*. No entanto, outros estudos para comprovar o mecanismo de ação do óleo-resina de copaíba nesse processo ainda se fazem necessários (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017). A atividade cicatrizante da resina do óleo de *C. langsdorffii* foi analisada em uma amostra de ferida por incisão em ratos e a contração das feridas excisadas foi analisada, além de medir a força da contração na área total cicatrização da ferida. A aplicação tópica de óleo-resina da *Copaifera* acelerou a contração

da ferida, o que é desejável para a cicatrização de feridas, revelando o porquê de seu uso tradicional em algumas comunidades (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017).

Em outro estudo, o óleo resina de *Copaifera* a 10% aplicado em úlceras cutânea na região dorsal de ratos e em orelha de coelhos, promoveu melhor cicatrização, estimulando a contração e fibroplasia, acelerando a reepitelização e estimulando a colagênese (MASSON *et al.*, 2013). O óleo resina de *Copaifera* spp. também foi avaliado para o tratamento de acne através de testes clínicos duplo-cego, randomizados, constituído por 25 participantes. Os resultados foram considerados positivos, havendo redução da sensibilidade e irritabilidade local (PIERI *et al.*, 2012).

O óleo de copaíba é amplamente usado na medicina popular para o tratamento de infecções de pele e do trato urinário. Estudo realizado por Gomes da Silva *et al.* (2012) mostrou que o óleo essencial de *C. langsdorffii* promove uma redução significativa na quantidade de acne leve. Pfeifer Barbosa *et al.* (2019) comprovaram os efeitos antimicrobianos do óleo resina de *C. reticulata* e seus constituintes diterpenoides, apresentando atividade inibitória contra fungos dermatofíticos e as bactérias Gram-positivas *E. faecium* e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA).

Os diterpenos ou sesquiterpenos presentes na *Copaifera* spp., também apresentam ação antimicrobiana por causarem rompimento da membrana celular e, conseqüentemente, lise bacteriana (RAMOS PERFECTO *et al.*, 2020). Em se tratando de ação antimicrobiana de *C. reticulata* foi relatado por Barjaí *et al.* (2016) que essa espécie exerce atividade bactericida contra bactérias causadoras da cárie dentária e periodontite, tais como: *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus mitis*, *Prevotella nigrescens*, *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus salivarius* e *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Masson *et al.* (2013) constataram a ação antimicrobiana do óleo-resina de *C. langsdorffii* contra *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Streptococcus pyogenes* (ATCC 19615) e *Enterococcus faecalis* (ATCC 10541). O óleo resina de *C. multijuga* apresentou atividade antimicrobiana frente às bactérias *E. coli* ATCC-25922, *S. aureus* ATCC-25923 e *P. aeruginosa* ATCC-

9027 (MENDONÇA; ONOFRE, 2009). Estudo realizado por Pieri *et al.* (2012) com duas soluções a 10% de óleo de copaíba obtidos das espécies *C. officinalis* e *C. langsdorffii* apresentaram inibição de *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. flexneri*.

Após vários resultados demonstrando a ação antimicrobiana do óleo de copaíba, frente a diversos micro-organismos, uma solução a base da copaíba foi testada para combater bactérias formadoras de placas nos dentes de cães, obtendo como final do experimento dados significantes na redução de placa dental nos animais (PIERI *et al.*, 2007). Com base nos resultados positivos quanto ao uso da copaíba no ramo odontológico, existe um registro de patente de um gel à base de óleo de *Copaifera* (PIERI *et al.*, 2012). Atualmente, foi evidenciado que o óleo resina de *C. pubiflora* apresenta promissora atividade antimicrobiana *in vitro* contra bactérias anaeróbias cariogênicas e endodônticas (MORAIS *et al.*, 2020). Oliveira *et al.* (2020), empregando diferentes concentrações de óleo de *C. multijuga* constataram atividade antimicrobiana para *E. faecalis*, *E. coli* e *P. aeruginosa*, isolados multirresistentes de mastite bubalina.

Inúmeros trabalhos avaliaram e mostraram a ação fungicida natural do óleo-resina e óleo essencial de copaíba. Menezes Filho e Castro (2020) avaliaram a atividade antifúngica do óleo essencial de *C. multijuga*, o qual apresentou boa eficiência na inibição do *Sclerotinias clerotiorum*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum acutatum*. O óleo resina *Copaifera multijuga* Haynea apresentou resultados satisfatórios na inibição dos micro-organismos do gênero *Aspergillus* e *Candida*, sendo um agente antifúngico promissor no combate à candidíase e à aspergilose (DEUS; ALVES; ARRUDA, 2011).

O óleo de *Copaifera* spp. e seus compostos terpênicos apresentam atividade antiparasitária contra *Leishmania amazonensis*, sendo mais ativos contra a forma amastigota do protozoário. Essa atividade foi relacionada com as alterações na membrana celular e nas mitocôndrias (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017). Izumi e colaboradores (2013) avaliaram oito amostras de óleo-resina de *Copaifera* sobre *Trypanosoma cruzi* e constataram que todas exerceram efeitos nas diferentes fases da vida do parasita, principalmente, contra as formas replicativas. As amostras de óleo-resinas de *C. martii* e *C. officinalis* foram as que apresentaram melhor atividade, sendo que para as formas amastigotas intracelulares, os valores de IC₅₀ variaram entre 5,0 e 10,0 µg/mL. Já para as formas epimastigotas e tripomastigotas, a inibição máxima foi obtida com valores de IC₅₀ de 17,0 e 97,0 µg/mL, respectivamente. Já o óleo resina de *C. duckei* apresentou atividade esquistossomicida agindo diretamente contra *Schistosoma mansoni*, modificando a reprodução e o desenvolvimento dos ovos (BORGES *et al.*, 2016).

Outra propriedade medicinal que o óleo resina de copaíba têm apresentado é o efeito larvicida. Extratos etanólicos, óleo resina e óleo essencial de *C. multijuga*, inativaram a forma

larval *Aedes aegypti*, vetor da dengue, Zika e Chikungunya, e *Anopheles darlingi*, vetor da malária, demonstrando um grande potencial no combate dessas importantes doenças tropicais (TRINDADE *et al.*, 2013). Prophiro *et al.* (2021) compararam os efeitos do óleo-resina de *Copaifera* com temefós, um larvicida empregado mundialmente para o controle de larvas de mosquitos, constatando que a diversidade e complexidade dos compostos ativos do óleo-resina podem ajudar a reduzir a ocorrência de indivíduos resistentes aos inseticidas, em comparação ao composto sintético.

3 Conclusão

Observou-se que algumas espécies do gênero *Copaifera* spp. estão entre as mais estudadas no mundo em função de seu uso popular, o que ficou demonstrado pelo uso disseminado do seu óleo. Diversos estudos comprovam que o óleo resina e seus compostos terpênicos, obtidos de espécies de *Copaifera* spp. possuem efeitos biológicos de considerável importância farmacológica, sendo constatada a eficácia contra diversas doenças negligenciadas, especialmente infecções bacterianas, virais e parasitárias, bem como patologias inflamatórias. Dessa forma, em virtude dos significativos resultados considerados, esta espécie vegetal constitui um promissor candidato ao desenvolvimento de novos fármacos, sendo necessário, no entanto, maiores investigações que comprovem a concentração ideal de uso, a qualidade, a segurança e a eficácia exigidas no desenvolvimento e registro de um fitoterápico.

Referências

- ALBUQUERQUE, K.C. *et al.* Brazilian Amazon traditional medicine and the treatment of difficult to heal leishmaniasis wounds with *Copaifera*. *Evidence-Based Complem. Alternative Med.*, v.2017, p.1-9, 2017. doi:10.1155/2017/8350320.
- ALVES, T.; MOREIRA, M.A. Mastite bovina: Tratamento convencional e ação de compostos extraídos de plantas. *Uniciências*, v.25, n.1, p.20-25, 2021. doi: 10.17921/1415-5141.2021v25n1p20-25.
- ARAUJO, S.G. Perspectivas e desafios para o desenvolvimento de fitoterápicos com plantas medicinais da Mata Atlântica para uso veterinário. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2013.
- ARRUDA C. *et al.* Occurrence, chemical composition, biological activities and analytical methods on *Copaifera* genus: a review. *Biomed. Pharm.*, v.109, p.1-20, 2019. doi: 10.1016/j.biopha.2018.10.030.
- BARDAJÍ, D.K.R. *et al.* *Copaifera reticulata* oleoresin: Chemical characterization and antibacterial properties against oral pathogens. *Anaerobe*, v.40, p.18-27, 2016. doi: 10.1016/j.anaerobe.2016.04.017.
- BECKER, G. *et al.* Copaiba oleoresin has topical antinociceptive activity in a UVB radiation-induced skin-burn model in mice. *J. Ethnopharmacol.*, v.250, 2020. doi.org/10.1016/j.jep.2019.112476.
- BIESKI I.G. *et al.* Ethnobotanical study of medicinal plants by population of Valley of Juruena Region, Legal Amazon, Mato Grosso, Brazil. *J. Ethnopharmacol.*, v.173, p.383-423, 2015. doi: 10.1016/j.jep.2015.07.025.
- BORGES, C.H.G. *et al.* *Copaifera duckei* Oleoresin and Its Main

- Non Volatile Terpenes: *In Vitro* Schistosomicidal Properties. *Chem. Biodiversity*, v.13, n.10, p.1348-1356, 2016. doi:10.1002/cbdv.201600065.
- CAVALCANTE, J.W. *et al.* Conhecimento tradicional e etnofarmacológico da planta Medicinal copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf.). *Biodiversidade*, v.16, n.2, p.123-132 2017.
- COSTA, J.A.S. *Copaifera* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22895>. Acesso em: 19 abr. 2021.
- DA TRINDADE, R. *et al.* *Copaifera* of the Neotropics: A Review of the Phytochemistry and Pharmacology. *Int. J. Mol. Sci.*, v.19, n. 5, p.1511, 2018. doi: 10.3390/ijms19051511.
- DEUS, R.J.A.; ALVES, C.N.; ARRUDA, M.S.P. Avaliação do efeito antifúngico do óleo resina e do óleo essencial de copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne). *Rev. Bras. Pl. Med.*, v.13, n.1, p.1-7, 2011. doi: 10.1590/S1516-05722011000100001.
- GADELHA, C.S. *et al.* Estudo bibliográfico sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil. *Rev. Verde Agroecol. Desenvolv. Sustentável*, v.8, p.208-212, 2013.
- GARCIA R.F.; YAMAGUCHI, M.H. Óleo de Copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica. *Rev. Saúde Pesq.*, v.5, n.1, p.137-146, 2012.
- GHIZONI, C.V.C. *et al.* Anti-inflammatory and antioxidant actions of Copaiba oil are related to liver cell modifications in arthritic rats. *J. Cellular Biochem.*, v.118, p.3409-3423, 2017. doi: 10.1002/jcb.25998.
- GOMES DA SILVA *et al.* Application of the essential oil from copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) for acne vulgaris: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Alternative Med. Rev.*, v.17, n.1, p.69-75, 2012.
- IZUMI, E. *et al.* Toxicity of oleoresins from the genus *Copaifera* in *Trypanosoma cruzi*: a comparative study. *Planta Med.*, v.79, n.11, p. 952-958, 2013. doi: 10.1055/s-0032-1328712.
- LEANDRO, L.M. *et al.* Chemistry and biological activities of terpenoids from copaiba (*Copaifera spp.*) oleoresins. *Molecules*, v.17, n.4, p.3866-3889, 2012. doi: 10.3390/molecules17043866.
- LIMA, M.C.F. de *et al.* Caracterização e controle de qualidade de óleos de copaíba (*Copaifera sp.*) utilizando detecção de marcadores por fator de retenção relativa em HPTLC. *Quím. Nova*, v.43, n.7, p.878-883, 2020. doi: 10.21577/0100-4042.20170563.
- MASSON, D.S. *et al.* Atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) em bactérias de significância clínica em úlceras cutâneas. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.15, n.4, p.664-669, 2013. doi: 10.1590/S1516-05722013000500006.
- MENDONÇA, D.E.; ONOFRE, S.B. Atividade antimicrobiana do óleo-resina produzido pela copaíba - *Copaifera multijuga* Hayne (Leguminosae). *Rev. Bras. Farm.*, v.19, n.2b, p.577-581, 2009. doi: 10.1590/S0102-695X2009000400012.
- MENEZES FILHO, A.C.P.; CASTRO, C.F.S. Avaliação físico-química e atividade antifúngica do óleo essencial de *Myrocarpus fastigiatus* óleo-resina de *Copaifera multijuga*. *Rev. Arq. Cient. (IMMES)*, v.3, n.1, p.117-123, 2020. doi: 10.5935/10.5935/2595-4407.
- MONTES, L.V. *et al.* Evidências para o uso do óleo-resina de copaíba na cicatrização de ferida—uma revisão sistemática. *Nat. Online*. v.7, p.61-67, 2009. doi: 10.1590/S0102-695X2009000400012.
- MORAES, T.S.M. *et al.* Assessment of the antibacterial, antivirulence, and action mechanism of *Copaifera pubiflora* oleoresin and isolated compounds against oral bacteria. *Biom. Pharm.*, v.129, 2020. doi: 10.1016/j.biopha.2020.110467.
- NETO, F.R.G. *et al.* Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.16, n.4, p.856-865, 2014. doi:10.1590/1983-084X/11_207.
- NGO, L.T.; OKOGUN, J.I.; FOLK, W.R. 21st Century natural product research and drug development and traditional medicines. *Nat. Product Reports*, v.30, n.4, p.584-592, 2013. doi: 10.1039/c3np20120a.
- NOGUEIRA, E.O. *et al.* Avaliação do efeito do óleo-resina de copaíba (*Copaifera sp.*) na proliferação celular in vitro. Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.49, n.4, p.293-300, 2012.
- OLIVEIRA, V.J.S. Caracterização das produções científicas sobre levantamento etnobotânico de plantas medicinais: revisão integrativa. *Ensaio e Ciênc.*, v.21, n.1, p. 42-47, 2017.
- PAIVA, L.A.F. *et al.* Attenuation of ischemia/reperfusion-induced intestinal injury by oleo-resin from *Copaifera langsdorffii* in rats. *Life Sci.* v.75, p.1979-1987, 2004. doi: 10.1016/j.lfs.2004.05.011.
- PAVAN, E. *et al.* *Copaifera malmei* Harms leaves infusion attenuates TNBS-ulcerative colitis through modulation of cytokines, oxidative stress and mucus in experimental rats. *J. Ethnopharm.*, v.267, p.113499, 2020. doi: 10.1016/j.jep.2020.113499.
- PFEIFER BARBOSA A.L. *et al.* Antimicrobial and cytotoxic effects of the *Copaifera reticulata* oleoresin and its main diterpene acids. *J. Ethnopharm.l.* v.233, p.94-100, 2019. doi: 10.1016/j.jep.2018.11.029.
- PIERI, F.A. *et al.* Efeitos clínicos e microbiológicos do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) sobre bactérias formadoras de placa dental em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.3, p.578-585, 2010. doi:10.1590/S0102-09352010000300012.
- PIERI, F.A. *et al.* Antimicrobial profile screening of two oils of *Copaifera* genus. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.64, n.1, p.241-244, 2012. doi: 10.1590 / S0102-09352012000100037.
- PIERI, F.A.; MUSSI, M.C.; MOREIRA, M.A.S. Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. *rev. Bras. Plantas Med.*, v.11, n.4, p.465-472, 2009. doi: 10.1590/S1516-05722009000400016.
- PROPHIRO, J. S. *et al.* Change in susceptibility response of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to organophosphate insecticide and *Copaifera* oleoresin. *Acta Tropica*, p.106014, 2021. doi: 10.1016/j.actatropica.2021.106014.
- RAMOS PERFECTO, D. *et al.* Un producto natural de posible apoyo al tratamiento de la periodontitis: Revisión bibliográfica. *Av Odontostomatol*, v.36, n.3, p.143-149, 2020.
- RATES, S.M.K. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de farmacognosia. *Rev. Bras. Farmacog.*, v.11, n.2, p.57-69, 2001. doi: 10.1590/S0102-695X2001000200001.
- RICARDO, L.M. *et al.* Evidence of traditionality of Brazilian medicinal plants: The case studies of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão) barks and *Copaifera spp.*(copaíba) oleoresin in wound healing. *J. Ethnopharmacol.*, v.219, p.319-336, 2018. doi: 10.1016/j.jep.2018.02.042.
- ROSA, J.C.; DASILVA GOMES, A.M. Os aspectos etnobotânicos da copaíba. *Rev. Geografar*, v. 4, n.1, 2009. doi: 10.5380/geografar.v4i1.14428.
- SANTOS E.P. *et al.* *Punica Granatum L.* (Romã) e atividade antimicrobiana contra o biofilme dental: uma revisão bibliográfica. *Ensaio e Ciênc.*, v.23, n.2, p.88-93, 2019. doi:

10.17921/1415-6938.2019v23n2p88-93.

SENEDESE J.M. *et al.* Chemopreventive effect of *Copaifera langsdorffii* leaves hydroalcoholic extract on 1,2-dimethylhydrazine-induced DNA damage and preneoplastic lesions in rat colon. *BCM Complement Altern Med.* N.13, v.3, 2013. doi: 10.1186/1472-6882-13-3.

SÍMARO G.V. *et al.* Antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Copaifera pubiflora* Benth oleoresin and its major metabolite ent-hardwickiic acid. *J. Ethnopharmacol.*, v.271, p.113883, 2021. doi: 10.1016/j.jep.2021.113883.

SRIVASTAVA, S.R. *et al.* Evaluation of contraceptive activity of a mineral-herbal preparation in Sprague-Dawley rats. *Contraception*, v.72, p.454-458, 2005.

TRINDADE, F.T. *et al.* *Copaifera multijuga* ethanolic extracts, oilresin, and its derivatives display larvicidal activity against

Anopheles darlingi and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), *Rev Bras. Farmacog.*, v.23, n.3, 2013. doi: 10.1590/S0102-695X2013005000038.

VEIGA JUNIOR, V.; PINTO, A.; MACIEL, M.A.M. Plantas medicinais: cura segura? *Quím. Nova*, v.28, n.3, p.519-528, 2005.

VEIGA JUNIOR, V.F. *et al.* Constituintes das sementes de *Copaifera officinalis*. *Acta Amaz.*, v. 37, n.1, p.123-126, 2007. doi: 10.1590/S0044-59672007000100015.

YUAN, Haidan, *et al.* The traditional medicine and modern medicine from natural products. *Molecules*, v.21, n.5, p.559, 2016. doi: 10.3390/moléculas21050559.

ZENI, A. L. B. *et al.* Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Ciênc. Saúde Coletiva*, v.22, n.8, 2017. doi: 10.1590/1413-81232017228.18892015.