

# *Copaifera* spp.

## Copaíba



.OSMAR ALVES LAMEIRA<sup>1</sup>, ELAINE CRISTINA PACHECO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, MÁRLIA COELHO FERREIRA<sup>3</sup>,  
IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CORDEIRO<sup>4</sup>

**FAMÍLIA:** Fabaceae.

**ESPÉCIES:** *Copaifera reticulata* Ducke, *Copaifera guyanensis* Desf., *Copaifera multijuga* Hayne e *Copaifera martii* Hayne. Estas são as espécies medicinais do gênero *Copaifera* mais frequentemente encontradas na literatura.

**SINONÍMIA:** *C. reticulata* não apresenta sinonímia. *C. guyanensis* tem como sinonímia *Copaiba guianensis* (Desf.) Kuntze. *C. multijuga* tem como sinônimo *Copaiba multijuga* (Hayne) Kuntze. *C. martii* apresenta como sinonímia *Copaiba martii* (Hayne) Kuntze (Flora do Brasil, 2017).

**NOMES POPULARES:** Bálsamo-de-copaíba, copaíba, copaíba-angelim, copaíba-branca, copaíba-do-iguapó, copaíba-jacaré, copaíba-jutaí, copaíba-rosa, copaíba-verdadeira, copaiba-rana, copaúba, mari-mari, óleo-vermelho, pau-de-óleo (Bertolucci et al., 2008; Flora do Brasil, 2017).

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** *Copaifera reticulata* é árvore de 30 a 40m de altura, podendo apresentar discretas sapopemas, ritidoma estriado, cinza-rosado (Figura 1). Folhas com 4 á 6 pares de folíolos, pecíolo e raque pubescentes ou glabrescentes. Folíolos alternos ou subopostos, cartáceos, raramente coriáceos, oblongo ou ovado-elípticos, falcados a subfalcados, assimétricos, base obtusa, raramente cuneada, ápice acuminado, podendo apresentar apículo, faces abaxial e adaxial glabras, margens retas; nervura central, ambas as faces proeminentes, pubescente ou glabrescente; venação laxa, conspícua na face adaxial; pontuações translúcidas geralmente presentes; peciólulos pubescentes ou glabrescentes. Inflorescências (Figura 2A) com 6 a 15cm de comprimento; bráctea, face adaxial glabrescente e adaxial glabra, tricomas nas margens. Flores subsésseis; sépalas externamente glabrescentes ou glabras; anteras de 1,2-1,6 x 0,6-0,9mm; gineceu 3,9 a 5,8mm de comprimento, ovário oblongo-elíptico, estipitado, hirsuto na sutura e nervura principal do carpelo, ápice e base; estilete 2-3,3mm de comprimento. Frutos obovados (Figura 3), suborbiculares, podendo apresentar-se oblíquos, comprimidos lateralmente, base falcada ou subfalcada, ápice arredondado; semente com arilo amarelo-alaranjado (Martins-da-Silva et al., 2008).

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

<sup>2</sup> Bióloga. Universidade Federal do Oeste do Pará

<sup>3</sup> Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

<sup>4</sup> Eng. Florestal. Tramontina

*Copaifera guyanensis* é árvore com 10 a 30m altura, ritidoma cinza-esbranquiçado a castanho, com estrias longitudinais, superficiais, cerradas. Folhas com 3 a 4 pares de folíolos, pecíolo e raque glabros ou glabrescentes; estípulas interpeciolares caducas. Folíolos opostos, cartáceos ou coriáceos, oblongo-lanceolados ou ovado-lanceolados, retos, simétricos, base arredondada ou raramente cuneada, equilátera, ápice estreito acuminado e apiculado, faces adaxial e abaxial glabras, margens retas; nervura central adaxial impressa, glabra ou glabrescente, abaxial glabra ou glabrescente; venação laxa, conspícua na face adaxial; pontuações translúcidas distribuídas, preferencialmente, de forma homogênea em toda a lâmina, raramente imperceptível; peciólulos glabros ou glabrescentes. Inflorescências com 8 a 18cm de comprimento; bráctea, face abaxial pubescente, e adaxial glabra, tricomas nas margens; bractéolas, abaxial pubescentes, adaxial glabras com tricomas nas margens. Flores sésseis a subsésseis; sépalas externamente pubescentes; anteras de 1,6-2,8×0,8-1,1mm; gineceu 4,5-6mm comprimento; ovário oblongo-ovovado, estipitado, hirsuto na sutura e nervura principal do carpelo, no ápice e na base; estilete glabro de 1,8 a 3mm de comprimento. Frutos oblongo-ovovados, elíptico-ovovados ou oblongo-oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitados, base sub-falcada ou falcada, ápice arredondado ou truncado; semente oblongo-globosa, arilo branco (Martins-da-Silva et al., 2008).

*Copaifera multijuga* é árvore com 15 a 60m de altura; às vezes com sapopemas, ritidoma cinza a cinza-avermelhado, estrias estreitas verticais superficiais. Folhas com 6 a 10 pares de folíolos, pecíolos e raque pubescentes a hirsutos; estípulas interpeciolares caducas. Folíolos alternos, coriáceos, oblongo-lanceolados, falcados, assimétricos, base arredondada ou cuneada, ápice estreito-acuminado, atenuado à margem interna e abrupto à margem externa, falcado, faces adaxial e abaxial glabras; margens retas; nervura central impressa na face adaxial ou semi-plana, pubescente a glabrescente, face abaxial hirsuta ou pubescente, com muitos ou raros tricomas; venação congesta, inconspícua adaxial; pontuações translúcidas distribuídas, preferencialmente, de forma homogênea em toda a lâmina; peciólulos pubescentes ou hirsutos. Inflorescências com



**FIGURA 1** - Aspecto do tronco de *Copaifera reticulata*. Fonte: Osmar Alves Lameira

5,1-12cm comprimento; bráctea, faces abaxial e adaxial glabras, tricomas nas margens; bractéolas, faces abaxial e adaxial glabras, tricomas nas margens. Flores sésseis; sépalas externamente glabras, ovário oblongo a oblongo-elíptico, estipitado, totalmente hirsuto; estilete com 2,9-3,9mm de comprimento. Frutos suborbiculares, oblongo-obovados ou oblongo-oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitados, base falcada ou subfalcada; semente oblongo-globosa, nigrescente, arilo amarelo (Martins-da-Silva et al., 2008).

*Copaifera martii* é um arbusto ou árvore de 2 a 40m de altura, ritidoma estriado, cinza-avermelhado a cinza-acastanhado. Folhas com 3 a 4 pares de folíolos, pecíolos e raque glabrescente, estípulas interpeciolares caducas. Folíolos opostos, coriáceos, oblongo-ovados, oblongo-elípticos, orbiculares, retos a subfalcados, assimétricos, base obtusa subequilátera, ápice arredondado ou acuminado, raro apiculado, faces adaxial e abaxial glabras, margens semi-revolutas na região basal; nervura central adaxial impressa, glabra, abaxial glabra ou glabrescente; venação congesta, inconspícua adaxial; pontuações translúcidas quase sempre ausentes; peciólulos glabros ou glabrescentes. Inflorescências com 7 a 15cm de comprimento (Figura 2B), bráctea face abaxial glabrescente, face adaxial glabra, tricomas nas margens; bractéola abaxial glabrescente, adaxial glabras, tricomas nas margens. Flores sésseis; sépalas externamente glabras ou glabrescentes, podendo apresentar raros tricomas na base e no ápice; anteras de 1,2-1,6×0,6-0,9mm; gineceu com 3,4 a 4,9mm de comprimento; ovário oblongo-elíptico a suborbicular, estipitado, hirsuto na base, margens e ápice; estilete com 1,8 a 2,7mm de comprimento. Frutos sub-orbiculares, raro oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitado, base arredondada, ápice arredondado; semente oblongo-globosa, arilo branco (Martins-da-Silva et al., 2008).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** As copaibeiras são árvores nativas da região tropical da América Latina, encontradas desde o México até o norte da Argentina. *Copaifera reticulata* possui ocorrência confirmada nas regiões Norte (Amapá, Pará e Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). *C. guyanensis* ocorre apenas na Região Norte (Amazonas) (Mapa 2). *C. multijuga* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 3). *C. martii* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Tocantins) e Nordeste (Ceará, Maranhão e Piauí) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 4).

**HABITAT:** *Copaifera reticulata*, *C. guyanensis* e *C. multijuga* habitam apenas o domínio fitogeográfico da Amazônia, já *C. martii* é encontrada na Amazônia, Caatinga e Cerrado. *C. reticulata* e *C. multijuga* habitam as matas de terra-firme; *C. guyanensis*, preferencialmente, as florestas de várzea e floresta de igapó, mas também pode



**MAPA 1** - Distribuição geográfica de *Copaifera reticulata*. Fonte: Flora do Brasil



**MAPA 2** - Distribuição geográfica de *Copaifera guyanensis*. Fonte: Flora do Brasil

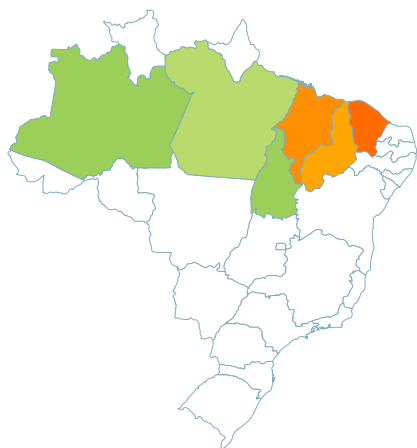
ocorrer em matas de terra firme e campinarana. *C. martii* ocorre nos tipos vegetacionais de cerrado (lato sensu), floresta de terra firme, floresta estacional perenifólia, floresta estacional semidecidual (Flora do Brasil, 2017).

**USO ATUAL ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:** As copaibeiras produzem um oleoresina bastante conhecido e utilizado na medicina popular como anti-inflamatório, antiblenorrágico, antirreumático, cicatrizante, balsâmico, hipotensor, no tratamento de dermatoses (psoríases), contusões, herpes, ulcerações, inclusive varicosas crônicas (Berg, 2010). A oleoresina possui propriedades antissépticas, tanto para uso tópico quanto interno, agindo sobre as vias respiratórias, urinárias e na cicatrização do cordão umbilical, evitando infecções (Cascon, 2004).

O oleoresina de copaíba (Figura 4) apresenta em sua constituição ácidos copaífero, acubeno,  $\beta$ -cariofileno,  $\beta$ -elamino,  $\beta$ -bisaboleno, cânfora, alfa-humuleno, sesquiterpeno, ésteres e resinóides. O ácido  $3\beta$ -acetoxilabdano-8(17)-13-dien-15-óico, isolado de *C. reticulata*, é o composto larvicida mais promissor (Geris et al., 2008).



**MAPA 3** - Distribuição geográfica de *Copaifera multijuga*. Fonte: Flora do Brasil



**MAPA 4** - Distribuição geográfica de *Copaifera martii*. Fonte: Flora do Brasil

O oleoresina de diferentes espécies de *Copaifera*, entre as quais *C. multijuga* e *C. reticulata*, foram submetidos a testes de atividade antimicrobiana; a primeira espécie mostrou-se moderadamente antifúngica, enquanto a segunda apresentou boa atividade antibacteriana. Os resultados sugerem que os óleos de copaíba podem ser potenciais fontes de novos e seletivos agentes para o tratamento de importantes doenças infecciosas (Santos et al., 2008a). *C. reticulata* apresentou ação cicatrizante do colo de ratas ooforectomizadas (Brito et al., 2000) e de feridas cutâneas em ratos Wistar machos (Cavalcanti-Neto et al., 2005), nestes mesmos animais, revelou-se ansiolítico (Curio et al., 2009). *C. reticulata* e *C. multijuga* apresentaram atividade antinociceptiva (analgésica) em ratos machos da linhagem Swiss (Gomes et al., 2007), tendo também ação anti-inflamatória (Veiga-Júnior et al., 2007). O  $\beta$ -cariofileno, isolado de *C. multijuga*, foi descrito como importante composto anti-inflamatório.

O oleoresina de *C. reticulata* também apresenta atividade larvicida sobre todos os estágios de *Culex quinquefasciatus*, principal transmissor da elefantíase no mundo e o único vetor no continente americano (Silva et al., 2003), assim como de *Aedis aegypti*, principal vetor de dengue e febre amarela urbana (Geris et al., 2008). Esta espécie tem significativa atividade contra o parasita de *Leishmania amazonenses* (Santos et al., 2008b). Estudos também demonstraram seu potencial anti-inflamatório e neuroprotetor (Santos et al., 2012), além de atividade bacteriostática e bactericida mesmo em cepas multirresistentes de *Staphylococcus coagulase-positiva* (Ziech et al., 2013).

**FIGURA 2** - Inflorescências de copaibeiras. A) *Copaifera reticulata*; B) *Copaifera martii*

**Fonte:** Gracialda Ferreira (A) e Eniel David Cruz (B)

*Copaifera reticulata* não apresenta efeito citotóxico, mesmo em alta concentração, enquanto *C. multijuga* apresenta citotoxicidade. Entretanto, é difícil correlacionar os diferentes efeitos com a composição química das plantas, pois os componentes dos dois óleos são quantitativa e qualitativamente muito similares. Ademais, substâncias descritas como citotóxicas, como óxido cariofileno, estão presentes em maior concentração em *C. reticulata* (Veiga-Júnior et al., 2007). Esta espécie apresentou baixa citotoxicidade contra cepa J774G8 de macrófagos (Santos et al., 2008b) e nenhum efeito tóxico ou neurotóxico nas doses testadas (300 e 2000mg/Kg *pc*) em ratas Wistar (Sachetti et al., 2009). Esta divergência de resultados mostra que outros estudos devem ser realizados a fim de estabelecer sua eficácia terapêutica sem efeitos colaterais, principalmente após a exposição repetida a baixas doses. Alguns estudos não recomendam o uso do oleoresina de copaíba durante a gestação e lactação e em indivíduos com problemas gástricos. A ingestão deve ser cautelosa, pois pode provocar vômitos, náuseas e até mesmo diarreias com cólicas, quando ingerido em excesso (Bertolucci et al., 2008).

Atualmente é possível encontrar diversos produtos no mercado de fármacos, cosméticos e perfumaria que utilizam o oleoresina de copaíba em sua formulação. Por auxiliar no tratamento da caspa e da acne, é possível adquirir xampus e loções capilares (2% a 7% do óleo), além de géis, sabonetes, cremes e loções para pele (1% a 5% de óleo). Funciona como excelente fixador de perfumes, combinado às tradicionais notas florais, sendo bastante empregado na indústria de cosméticos (Bertolucci et al., 2008).

Além do uso medicinal, o oleoresina é conhecido como combustível na iluminação doméstica em locais distantes do interior da região Norte (Shanley et al., 2005; Berg, 2010). Veiga-Júnior e Pinto (2002) relatam que o oleoresina apresenta versatilidade, sendo empregado na composição de vernizes industriais, solvente para as pinturas em pó e como acelerador na indústria de fotografia. A superfície da madeira da copaibeira é lisa, lustrosa, durável, de alta resistência ao ataque de xilófaga e baixa permeabilidade, própria para marcenaria em geral e fabricação de compensados, o que a faz ser procurada pelas indústrias de construção civil e naval; utilizada ainda na produção de carvão (Carvalho, 1994).

**Cadeia produtiva:** Nas últimas três décadas, o destino das exportações brasileiras do óleo de copaíba esteve dividido entre França, Alemanha, Inglaterra e os Estados Unidos, este último o principal importador, chegando a comprar 20,8 toneladas anuais. No entanto, os últimos dados econômicos disponíveis datam de 1996, posteriormente, por apresentar pequeno volume de produção, deixou de possuir estatística própria e passou constar no volume de produtos minoritários dos anuários do IBGE. Segundo estes últimos dados, a Alemanha foi o país que mais importou o óleo de copaíba, superando os Estados Unidos e a França.

A cadeia produtiva do óleo de copaíba no estado do Pará, com base nos dados fornecidos por produtores e agroextrativistas, é realizada de quatro formas diferentes, semelhante ao que ocorre com a cadeia produtiva do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) (Tabela 1). Os consumidores em potencial são, em geral, farmácias, drogarias e laboratórios farmacêuticos e de cosméticos. O preço do óleo varia de R\$80,00 a R\$100,00/litro dependendo do município onde ocorre a extração.

**TABELA 1** - Cadeias produtivas e destino do óleo de copaíba identificados na Região Norte, desde a produção até a chegada ao consumidor final

Cadeia produtiva	Envolvidos	Frequência da cadeia	Resultado
A	Produtor e consumidor	Baixa	A maior parte do lucro fica com o produtor
B	Produtor, intermediário*, consumidor	Alta	Lucro médio do produtor dependendo do intermediário
C	Produtor, regatão**, consumidor	Média	Lucro médio do produtor dependendo do regatão
D	Produtor, regatão, intermediário, consumidor	Média	O menor lucro é o do produtor

**Fonte:** Dos autores

\* Intermediário: Pessoa que compra direto do produtor e revende para os consumidores, em feiras livres

\*\* Regatão: Pessoa (geralmente barqueiros) que compra o óleo do produtor ou troca o óleo por produtos diversos (sal, açúcar, feijão, farinha, etc.), podendo entregar direto para o consumidor ou revender para o intermediário que, por sua vez, revende para os consumidores (feiras, farmácias, drogarias, laboratórios, indústrias farmacêuticas)

A coleta do oleoresina é realizado por meio de perfurações com trado na madeira do tronco (Figura 5). O óleo é coletado e posteriormente filtrado, para a eliminação de impurezas. Lameira et al. (2005) desenvolveram um processo de extração mais eficiente, utilizando, logo após a perfuração e coleta do óleo, um tubo de PVC de 10cm de comprimento contendo na extremidade uma rosca e que é introduzido no tronco da árvore, permitindo que

**FIGURA 3** - Detalhes de frutos e sementes de *Copaifera reticulata*



**Fonte:** A. Fuentes

outras coletas possam ser realizadas sem haver a necessidade de nova perfuração. A coleta deve ser realizada, preferencialmente, na época menos chuvosa. Dependendo da espécie e da área onde as plantas estão dispersas, as coletas na mesma árvore devem ter um intervalo de até 12 meses.

**PARTES USADAS:** A oleoresina, cascas e frutos com finalidade medicinal; tronco para madeira e produção de lenha e carvão; planta inteira como ornamental. O oleoresina apresenta ação fungicida, larvicida e contra microrganismos de alimentos.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:** As copaibeiras preferem a luz direta para o seu desenvolvimento vegetativo. Em área de floresta podem alcançar, ou até superar, os 30m de altura em busca de luminosidade, contudo, em áreas de cerrado alcançam menor altura. Os solos onde são encontradas as copaibeiras em geral são areno-argilosos e de terra firme. Em geral, a maioria das copaibeiras estão associadas à tipologia de floresta ombrófila densa. Estudos realizados nas condições do estado do Acre, observou plantas ocorrendo tanto em ambiente predominantemente de floresta aberta quanto em ambiente de floresta densa. Ambientes abertos são mais favoráveis ao desenvolvimento de plantas jovens (Rigamonte-Azevedo, 2004).

A época de floração e frutificação varia em função da região e da espécie. *C. multijuga* floresce de janeiro a abril e frutifica de março a agosto, já *C. reticulata* floresce de janeiro a março, com frutificação de março a agosto. Os frutos são muito apreciados pelos animais silvestres, seus principais dispersores. A germinação ocorre em curto período, após a queda dos frutos, sugerindo que as espécies não formam banco de sementes ou plântulas. Análises da distribuição espacial de indivíduos e as classes de tamanho de plantas sugerem uma distribuição agrupada para indivíduos jovens e aleatório em plantas adultas. De modo geral, observa-se que as copaibeiras ocorrem em baixas densidades (0,07 a 2 árvores/ha), com estrutura populacional do tipo J invertido (Rigamonte-Azevedo et al., 2004).

**PROPAGAÇÃO:** Propaga-se por sementes, de preferência sem o arilo. Os frutos devem ser colhidos quando iniciarem abertura espontânea e secá-los ao sol para liberar as sementes. A semeadura pode ser feita em sementeiras, sacos de polietileno com dimensões de 20x7cm, ou ainda em tubetes. A repicagem, quando houver necessidade, deve ocorrer de 2 a 4 semanas após a germinação, sempre mantendo as mudas com sombreamento de 50%. As mudas estarão prontas para o plantio definitivo entre 7 e 9 meses após a semeadura, variando conforme a espécie. Como substrato, podem ser utilizadas formulações comerciais ou elaborar substrato no viveiro mesmo, empregando-se misturas que contenham solo, vermiculita ou casca de arroz carbonizada e um composto orgânico, que pode ser algum resíduo indústria ou esterco de gado ou aves (Camillo, 2016).

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES:** Souza et al. (2017) relatam que o oleoresina de *C. reticulata* contendo  $\beta$ -cariofileno (41,7%) e  $\beta$ -bisaboleno (18,6%) foi ativo contra cepas de *Plasmodium falciparum*, reduzindo os níveis de parasitemia em animais infectados. As dosagens de 200 e 100mg/kg/dia causaram a eliminação dos parasitas



**FIGURA 4** - Oleoresina de copaíba.  
Fonte: Rafael Roch





**FIGURA 5** - Coleta de oleoresina de copaíba. A) Escolha da matriz; B) Perfuração de tronco com trado de rosca; C) Colocação de canos de PVC para evitar o fechamento do local de extração; D) Coleta do óleoresina. Fonte: Osmar Alves Lameira

de modo semelhante àquele observado na dosagem de 100 mg/kg/dia de artemisinina, droga usualmente empregada no tratamento da malária. Observou-se que o oleoresina melhorou os parâmetros hipoglicêmicos, hematológicos, hepáticos e renais dos animais infectados, abrindo caminho para o desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento da malária.

Na busca por agentes antimicrobianos extraídos de vegetais, com ação sobre micro-organismos que afetam os alimentos, Silva et al. (2014) avaliaram a ação do óleo essencial de *Copaifera guyanensis* sobre *Alicyclobacillus acidoterrestris*, um microrganismo que compromete a qualidade do suco de laranja. Os resultados sugerem que o óleo essencial desta planta pode ser utilizado como agente antimicrobiano frente à *A. acidoterrestris*. Os autores sugerem ainda, a realização de novos estudos para otimizar a dosagem, além de investigar a sua ação combinada com mais de um método ou agente antibacteriano, a sua citotoxicidade e aplicação em sucos concentrados de laranja.

O oleoresina de copaíba é amplamente utilizado na medicina, mas não existem relatos sobre sua aplicação na oftalmologia. Dias et al. (2017) avaliaram os efeitos de gotas oculares contendo 0,1 e 0,5% de óleo de *Copaifera multijuga* em úlceras corneanas superficiais induzidas em ratos. Os resultados demonstraram que, em condições experimentais, as gotas oculares não causaram danos à superfície ocular e a epitelização corneana foi semelhante aos tratamentos convencionais. Estes resultados indicam que o oleoresina de *C. multijuga* pode ser uma opção promissora no desenvolvimento de produtos para o tratamento de queratite superficial.

Zoghbi et al. (2007) avaliaram o efeito da sazonalidade na composição e rendimento do óleo essencial extraído da oleoresina de *Copaifera martii*. Foi observado que o maior rendimento de oleoresina ocorreu durante a estação chuvosa. Os principais constituintes identificados no óleo essencial foram  $\alpha$ -copaeno (36 a 51%) e  $\delta$ -cadineno (13 a 17%). Não foram observadas alterações significativas na percentagem dos compostos voláteis, entre-



C



D

tanto o rendimento de óleo essencial variou bastante, ficando entre 1,3 a 21,3%, demonstrando que o rendimento de óleo essencial varia conforme a estação, mas a composição química não é afetada.

**SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES:** As quatro espécies ainda não foram avaliadas quanto ao nível de ameaça na natureza (Flora do Brasil, 2017). No entanto, mesmo sendo desconhecidos maiores detalhes sobre sua conservação e presença em Unidades de Conservação, pode-se inferir que estas espécies estejam passando por um processo de erosão genética, causado, sobretudo, pela destruição dos habitats. Além disso, outra ameaça importante a existência destas espécies na natureza é a ausência de cultivo para exploração econômica, o que poderia popularizar as espécies e garantir sua perpetuação, nos ecossistemas agrícolas, agroflorestais e áreas limítrofes.

Quanto a conservação *ex situ*, o gênero *Copaifera* foi contemplado no Programa de Germoplasma Florestal da Usina Hidroelétrica de Tucuruí/PA. O Programa identificou 30.133 plantas arbóreas nas áreas de domínio da UHE, que foram caracterizadas botanicamente e mapeadas em uma área total de 254,6ha. A conservação das espécies tem sido realizada *ex situ*, em Banco de Germoplasma em campo (22,6ha) e *in situ*, por meio de duas reservas de conservação permanente, somando 232ha. Nos últimos anos, diversas espécies incorporadas ao banco de germoplasma, incluindo *C. reticulata* e *C. martii*, têm sido monitoradas visando a geração de dados para recuperação florestal de áreas de hidrelétricas nas Região Norte (Vieira et al., 2009).

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** No contexto de uso múltiplo da floresta, estudos têm sido desenvolvidos visando a extração sustentável do oleoresina de copaíba. Os resultados obtidos até o presente, indicam ser este um produto potencial para a diversificação de produtos da floresta, agregando valor à economia informal e, com a possibilidade de surgimento de cooperativas e associações, além de ampliar o comércio e garantir remuneração justa aos trabalhadores. Ao analisar a cadeia produtiva da oleoresina de copaíba, observa-se maior lucratividade das indústrias farmacêuticas e de cosméticos no estado do Pará, que é justamente onde ocorre a maior agregação de valor ao produto. É importante notar que

a comercialização do produto em pequenas quantidades é um aspecto positivo para a não saturação do mercado e, conseqüentemente, poder ser consumido como um produto diferenciado e com valor mais elevado.

As espécies devem ser cultivadas para reduzir o risco de extinção e erosão genética. Por meio do cultivo organizado, conseqüentemente, a qualidade do produto será melhorada, proporcionando inclusive, condições de reduzir a idade das plantas para o início da extração do oleoresina. É importante mencionar também, que devido à existência de várias espécies e de diferenças de composição química entre elas e mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie, é necessário definir técnicas de manejo, bem como o estabelecimento de protocolos para o controle de qualidade do oleoresina comercializado. A padronização pode ser feita por meio de análises cromatográfica, que auxiliariam também na identificação de novos compostos com potencial farmacológico, estabelecendo uma relação entre o perfil cromatográfico e a eficácia e segurança dos produtos obtidos.

## REFERÊNCIAS

BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia:** contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed., Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.226, 2010.

BERTOLUCCI, S.K.; LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Guia das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (Ed.). **Plantas medicinais:** do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. Cap. 7, p.159-243.

BRITO, N.M.B.; KULAY-JÚNIOR, L.; SIMÕES, M.J.; LAMEIRA, O.A.; LAMARÃO, L.G.; DAMOUS, S.H.B. Aspectos morfológicos e morfométricos do colo uterino de ratas ooforectomizadas após aplicação de óleo de copaíba. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 22(8), 489-493, 2000.

CAMILLO, J. *Copaifera langsdorffii* (Copaiba). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste.** Brasília, DF: MMA, 2016.

CARVALHO, P.E.R. Copaiba. In: **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA/ CNPF: Brasília, 1994, p. 187-192.

CASCON, V. Copaíba: *Copaifera spp.* In: CARVALHO, J.C.T. (Ed.). **Fitoterápicos anti-inflamatórios:** aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: Tecmed, 2004, Cap.14, p.221-256.

CAVALCANTI-NETO, A.T.; ARRUDA, T.E.P.; ARRUDA, T.T.P.; PEREIRA, S.L.S.; TURATTI, E. Análise comparativa entre o óleo-resina de copaíba e o digluconato de clorexidina no processo de cicatrização tecidual. Estudo histológico em dorso de ratos. **Revista de Odontologia da UNESP**, 34(2), 107-112, 2005.

CURIO, M.; JACONE, H.; PERRUT, J.; PINTO, A.C.; VEIGA-FILHO, V.F.; SILVA, R.C.B. Acute effect of *Copaifera reticulata* Ducke copaíba oil in rats tested in the elevated plus-maze: an ethological analysis. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 61(8), 1105-1110, 2009.

DIAS, F.G.G.; JORGE, A.T.; PEREIRA, L.F.; FURADO, R.A.; AMBROSIO, S.R.; BASTOS, J.K.; RAMOS, S.B.; CHAHUD, F.; DIAS, L.G.G.; HONSHO, C.S.; TAVARES, D.C. Use of *Copaifera multijuga* for acute corneal repair after chemical injury: A clinical, histopathological and toxicogenetic study. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 96, 1193-1198, 2017.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 17 Dez. 2017.

GERIS, R.; SILVA, I.G.; SILVA, H.H.G.; BARISON, A.; RODRIGUES-FILHO, E.; FERREIRA, A.G. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* Ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* L. (Diptera, Culicidae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, 50(1), 25-28, 2008.

GOMES, N.M.; REZENDE, C.M.; FONTES, S.P.; MATHEUS, M.E.; FERNANDES, P.D. Antinociceptive activity of Amazonian Copaíba oils. **Journal of Ethnopharmacology**, 109, 486-492, 2007.

LAMEIRA, O.A.; OLIVEIRA, E.C.P.; ZOGHBI, M.G.B. Identificação da época de coleta do óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) no município de Moju-PA. **Horticultura Brasileira**, 23(2), 1-4, 2005.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. O gênero *Copaifera* (Leguminosae - Caesalpinioideae) na Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, 59(3), 455-476, 2008.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. **Copaíba: estrutura populacional, produção e qualidade do oleoresina em populações nativas do sudoeste da Amazônia**. 2004. 87p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H.O. **Copaíba: ecologia e produção de oleoresina**. Embrapa Acre. 2004. Documentos, 91.

SACHETTI, C.G.; FASCINELLI, M.L.; SAMPAIO, J.A.; LAMEIRA, O.A.; CALDAS, E.D. Avaliação da toxicidade aguda e potencial neurotóxico do óleo-resina de copaíba (*Copaifera reticulata* Ducke, Fabaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(4), 937-941, 2009.

SANTOS, A.G.; SANTOS, D.S.; SANTOS, I.R.; LIMA, R.R.; PEREIRA, J.R.A.; MOURA, L.S.; CARVALHO, R.N.; LAMEIRA, O.A.; GOMES-LEAL, W. Copaiba Oil-Resin Treatment Is Neuroprotective and Reduces Neutrophil Recruitment and Microglia Activation after Motor Cortx. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2012, 1-9, 2012.

SANTOS, A.O.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B.P.; VEIGA JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; NAKAMURA, C.V. Antimicrobial activity of Brazilian copaíba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 103(3), 277-281, 2008a.

SANTOS, A.O.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B.P.; VEIGA JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; NAKAMURA, C.V. Effect of brazilian copaíba oils on *Leishmania amazonensis*. **Journal of Ethnopharmacology**, 120, 204-208, 2008b.

- SHANLEY, P.; LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, C. Copaíba. In: Shanley, P. & Medina, G. (eds.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. CIFOR/Imazon, Belém, 300p. 2005.
- SILVA, A.A.; SANTOS, I.F.; ANJOS, M.M.; PASCOLI, I.C.; PRADO, D.B.; NAKAMURA, C.V.; MIKCHA, J.M.G.; JÚNIOR, M.M.; ABREU FILHO, B.A. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Copaifera guyanensis* frente à *Alicyclobacillus acidoterrestris*. XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos. **Anais**. Vol 1(1), 2014.
- SILVA, I.G.; ZANON, V.O.M.; SILVA, H.H.G. 2003. Larvicidal activity of *Copaifera reticulata* Ducke oil-resin against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**, 32(4), 729-732, 2003.
- SOUZA, G.A.G.; SILVA, N.C.; SOUZA, J.; OLIVEIRA, K.R.M.; FONSECA, A.L.; BARATTO, L.C.; OLIVEIRA, E.C.P.; VARETTI, F.P.; MORAES, W.P. In vitro and in vivo antimalarial potential of oleoresin obtained from *Copaifera reticulata* Ducke (Fabaceae) in the Brazilian Amazon rainforest. **Phytomedicine**, 24(15), 111-118, 2017.
- VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. 2002. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, 25, 273-286, 2002.
- VEIGA-JÚNIOR, V.F., ROSAS, E.C., CARVALHO, M.V., HENRIQUES, M.G.M.O., PINTO, A.C. Chemical composition and anti-inflammatory activity of copaíba oils from *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke, *Copaifera reticulata* Ducke and *Copaifera multijuga* Hayne – A comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, 112, 248-254, 2007.
- VIEIRA, I.C.G.; VEIGA, J.B.; YARED, J.A.G.; SALOMÃO, R.P.; OHASHI, S.T.; BRIENZA-JUNIOR, S. **Bases Técnicas e Referenciais para o Programa de Restauração Florestal do Pará: Um Bilhão de Árvores para a Amazônia**. Pará Desenvolvimento, 2, 2009.
- ZIECH, R.E.; FARIAS, L.D.; BALZAN, C.; ZIECH, M.F.; HEINZMANN, B.M.; LAMEIRA, O.A.; VARGAS, A.C. de. Atividade antimicrobiana do oleorresina de copaíba (*Copaifera reticulata*) frente à *Staphylococcus* coagulase positiva isolados de casos de otite em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 33(7), 909-913, 2013.
- ZOGHBI, M.G.B.; LAMEIRA, O.A.; OLIVEIRA, E.C.P. Seasonal variation of oleoresin and volatiles from *Copaifera martii* Hayne growing wild in the state of Pará, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 19, 6, 2007.