



Distribuição das espécies do gênero *Copaifera* L. na Amazônia Legal e aspectos morfológicos de *C. multijuga* Hayne da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-Am¹

Karol de Souza BARBOSA

Centro de Biotecnologia da Amazônia – CBA. E-mail: karolbarbosa@gmail.com

Veridiana Vizoni SCUDELLER

Dra. em Biologia Vegetal; Universidade Federal do Amazonas/UFAM. Departamento de Biologia – Manaus - AM. E-mail: vscudeller@ufam.edu.br.

RESUMO - As espécies do gênero *Copaifera* L. estão entre as mais estudadas no mundo, por sua importância ecológica e econômica. O objetivo deste trabalho foi realizar levantamento bibliográfico complementar aos registros das exsicatas depositadas no herbário do INPA e descrever aspectos morfológicos de *Copaifera multijuga* Hayne coletada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, destacando as observações de campo. Para a Amazônia Legal foram observados registros de sete espécies do gênero *Copaifera*. No estado do Amazonas ocorrem quatro espécies sendo que no município de Manaus há somente registros da espécie *C. multijuga*. Os indivíduos selecionados para este trabalho apresentaram diâmetros à altura do peito até 73,2 cm e alturas de até 37 m. Foi observado no material vegetal coletado a presença de fungos no limbo foliolar e cupins nos fustes das árvores.

PALAVRAS-CHAVE: *Copaifera* L., distribuição de espécies, *Copaifera multijuga*

¹ Parte da dissertação de Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais/UEA da primeira autora.

Introdução

As copaibeiras, como são vulgarmente chamadas as espécies do gênero *Copaifera* L., produzem um “óleo” ou “bálsamo de copaíba” presente em vários órgãos vegetativos e frutos da planta. Os óleos de copaíba são soluções naturais de resinas dissolvidas em óleos voláteis, acumuladas em um tipo de aparelho secretor constituído por bolsas e ou canais secretores esquizógenos ou esquizolisígenos (Cascon 2004). Óleos-resina são líquidos incolores e fino quando vem da árvore, mas na exposição ao ar adquire uma consistência mais grossa e a coloração muda para o amarelo (Cascon 2004), portanto, sendo esse o termo apropriado para designar o exudato das copaibeiras.

A copaibeira é uma árvore bastante conhecida na região Amazônica. Tudo indica que o uso deste óleo-resina é resultado da observação pelos índios do comportamento de certos animais que, quando feridos, ficavam curados após esfregarem-se nos troncos das copaibeiras (Dwyer 1954 *apud* Plowden 2001). É considerado um exemplo de recurso que pode ser manejado sob o conceito da sustentabilidade e constituir em uma alternativa viável para a diversificação do uso de produtos não madeireiros (Ferreira & Braz 1997). Sua utilização na medicina popular é muito variada e indicam uma grande variedade de propriedades farmacológicas (Costa Neto 1991). De acordo com Veiga Jr. & Pinto (2002), as principais atividades relatadas até hoje foram de antiinflamatória das vias respiratórias e cicatrizantes.

Além da importância do seu óleo-resina para o tratamento de doenças, as espécies do gênero *Copaifera* apresentam características em sua madeira que são muito difundidas na construção civil (Clement *et al.* 1999), é durável, de alta resistência a ataque de fungos e microorganismos, e com resistência ao encharcamento por água (Rigamonte-Azevedo *et al.* 2004). Segundo Revilla (2000), a indústria de cosméticos tem grande interesse pelo óleo-resina devido ser matéria prima para a fabricação de xampus, sabonetes, fixador para perfumes e outros produtos cosméticos como loção pós-barba

(Leite *et al.* 2002). Na indústria de fitoterápicos, o óleo-resina de copaíba é utilizado para o tratamento de micoses dermatológicas, reumatismo, asma, úlceras estomacais, além de cicatrizante (Revilla 2000; Leite *et al.* 2002). O óleo-resina de copaíba é também utilizado na indústria fotográfica para melhorar a distinção de detalhes em áreas de baixo contraste na revelação de filmes (Nelson 1987; Clement *et al.*, 1999), na fabricação de papel e de vernizes (Nelson 1987; Carvalho 1994; Clement *et al.* 1999; Revilla 2000). O óleo-resina de copaíba também foi testado como combustível (Alencar 1982). Neste experimento, o motor Mercedes Benz de 80 hp funcionou com uma proporção (1:9) de óleo-resina com óleo diesel. O mesmo autor ainda testou um litro de óleo-resina puro em um motor diesel que funcionou sem problemas, mostrando seu potencial como biodiesel e lubrificante.

Pertencente ao grupo das leguminosas, um dos maiores dentre as plantas (Eu)dicotiledôneas espalhado em todo mundo, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais (Mabberley 1990; APG II 2003), com cerca de 650 gêneros e mais de 18.000 espécies (Costa Neto 1991). Porém, há na literatura dados divergentes quanto ao número exato de espécies pertencentes ao gênero *Copaifera*. De acordo com Mabberley (1990), este gênero possui 30 espécies. No entanto, foram encontrados 118 registros de nomes específicos e variedades no banco de dados taxonômicos do Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org), dessas 82 espécies consideradas válidas e 116 no International Plant Name Index (www.ipni.org), sendo 72 espécies válidas. A discordância dos números exatos em relação às espécies do gênero deve estar ligada às várias sinônimas botânicas associadas a algumas espécies, reforçando a necessidade de estudos mais detalhados sobre o gênero e uma reavaliação das espécies válidas.

Além da confusa taxonomia, erros de identificação botânica são bastantes comuns. Isto torna a identificação dos indivíduos em campo uma tarefa bastante difícil e no processo de extração do óleo-resina comumente, ocorre mistura de material proveniente de espécies diferentes, o que pode



comprometer a qualidade do óleo-resina comercializado. Estes fatos mostram a dificuldade em realizar um controle de qualidade deste produto regional através da identificação exata da espécie (Tappin *et al.* 2004).

Nesse contexto e considerando a importância florística, ecológica e econômica das espécies do gênero *Copaifera* L., o presente trabalho teve como objetivo o reconhecimento da distribuição das espécies do gênero na Amazônia Legal e fornecer alguns aspectos morfológicos relevantes e diagnósticos para aprimorar a determinação de *Copaifera multijuga*, a partir de exemplares provenientes da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-Am, destacando a relevância das observações de campo.

Material e métodos

As coletas foram realizadas nas Comunidades Colônia Central e Julião, localizadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé. Esta é a maior unidade de conservação do município de Manaus, distante 25 km do centro da cidade, localizada na margem esquerda do Rio Negro.

Foram utilizados 17 espécimes de *C. multijuga* marcados no campo (Barbosa *et al.* - neste volume) todos com DAP \geq 30 cm oriundos de um censo realizado em uma área de 13ha (Rosa & Scudeller 2005). A identificação dos indivíduos no campo foi feita por um parabolânico. De cada indivíduo selecionado foi coletado material vegetativo, que após ser seco em estufa foi utilizado para confecção de exsicata para identificação e confirmação da identidade da espécie, além da descrição morfológica. Para a confirmação da determinação específica as exsicatas foram comparadas com dados da literatura e com a coleção herborizada do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

O material de referência encontra-se depositado na coleção do Biotupé na Universidade do Estado do Amazonas (ESA/MBT) e UFAM.

Resultados e discussão

Copaifera L. Sp. Pl. (ed. 2) 1: 557. 1762.

As espécies do gênero *Copaifera* L. ocupam uma área geográfica situada entre os Trópicos de Câncer e de Capricórnio. Estendendo-se pelos continentes africano e americano. (Fig. 1) (Mabberley, 1990)



Figura 1: Regiões de dispersão das espécies do gênero *Copaifera* L. Fonte: Marbbeley (1990). (Adaptado).

De acordo com Mabberley (1990), o gênero possui 16 espécies que são endêmicas no Brasil, principalmente nos biomas amazônico e do cerrado (Dwyer 1951 *apud* Rigamonte-Azevedo 2004).

No Brasil as árvores das diversas espécies de *Copaifera* são conhecidas como: bálsamo, caobi, capáiba, capáúba (MS); copai (SP); copaíba-preta, copaíba-da-várzea, copaíba-vermelha (BA, MG), copaibeira, copaibeira-de-minas, copaúba (SP), copaúva, cupiúva, oleiro, óleo (MG, PR), óleo-amarelo, óleo-capáiba (BA, MG), óleo-copaíba (BA, MG, PR), óleo-pardo, óleo-vermelho (BA, RJ, SP), óleo-de-copaíba (ES, RJ, SP), pau-óleo (PR), pau-de-óleo (CE, DF, GO, MG, MS, MT, PE, PI, PR, SP), pau-óleo-de-copaíba, pau-óleo-do-sertão (BA) (Carvalho 1994).

Copaifera na Amazônia Legal brasileira

De acordo com levantamento bibliográfico e acervo do Herbário do INPA, ocorrem na Amazônia Legal sete espécies de *Copaifera* L. (Fig. 2) revelando uma diversidade de habitats, ocorrendo em vários tipos de biomas, ocorrendo em florestas de terra firme, terras alagadas, margens de lagos e igarapés na bacia amazônica e nas matas do cerrado do Brasil central e Roraima (PLOWDEN, 2004; RIGAMONTE-AZEVEDO, 2004).



Figura 2: Mapa de distribuição das sete espécies de *Copaifera*. Fonte: ALENCAR (1979); LOUREIRO *et al.* (1979); LORENZI (1992); CLEMENT *et al.* (1999); PLOWDEN (2003), CASCON (2004), RIGAMONTE-AZEVEDO *et al.* (2006) e as exsicatas sob o registro (INPA): 136.427; 219.290; 98.352; 90.550; 217.422; 82.413; 179.509; 213.330.

Os estados que apresentam mais registros de espécies de *Copaifera* são o Amazonas e o Pará (*C. multijuga*, *C. martii* Hayne, *C. guyanensis* Desf. e *C. officinalis* (Jacq.) L.). A espécie *C. reticulata* Ducke ocorre nos estados do Acre e do Amazonas. O único registro da espécie *C. paupera* (Herzog) Dwyer para Amazônia Legal é no estado do Acre. A espécie *C. langsdorffii* Desf. apresenta destaque por encontrar-se distribuída desde a floresta amazônica até a vegetação do cerrado. O estado

do Amapá apresenta somente um registro referente à *C. reticulata*.

De acordo com a FAO (2006), cerca de 90% da produção brasileira de óleo-resina de copaíba é proveniente do estado do Amazonas. Segundo esse órgão, as espécies fornecedoras de óleo-resina mais comercializadas na Amazônia brasileira são: *C. reticulata* (80%); *C. guyanensis* (10%); *C. multijuga* (5%) e *C. officinalis* (3-5%).

Copaifera multijuga Hayne Getreue Darstell. Gew. 10: sub pl. 17

Nomes Comuns

Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-Am, os nomes comuns são de copaíba-mari-mari ou copaíba-branca. De acordo com Clement *et al.* (1999), esta espécie possui os nomes de copaíba, copaíba-angelim, copaíba-mari-mari, copaíba-roxa, copaíba-preta, copaíba-vermelha, óleo-de-copaíba, pau-d'óleo.

Distribuição

De acordo com Ducke (1949) *apud* Alencar (1981), esta espécie ocorre na parte ocidental do Estado do Pará e médio Tapajós; em Santa Júlia, no limite com o Estado do Amazonas; em Parintins (ao sul do Paraná do Ramos); em Maués, rio Madeira e Manaus.

Em consulta ao material botânico depositado no Herbário do INPA foram observados registros em mais cinco municípios no Estado do Amazonas: Borba, Carauari, Itacoatiara, Novo Aripuanã e Tefé. Esta espécie também ocorre nos Estados de Rondônia e Mato Grosso.

Descrição de Habitat e Aspectos Ecológicos

Esta espécie encontra-se na mata de terra firme, em capoeiras fechadas, capoeiras jovens e pastagens (Revilla, 2000). De acordo com Alencar (1979), elas podem ocorrer também no cerrado do Brasil Central em solos arenosos e argilosos e ocupam o dossel da floresta.

Os indivíduos de copaibeira selecionados para esse estudo estão localizados em floresta de



terra firme, alta, fechada e sub-bosques abertos (Scudeller *et al.*, 2006) e vertentes.

São indivíduos tolerantes à sombra e mostram desenvolvimento lento, alcançando sua plenitude de crescimento com alta intensidade luminosa. É freqüente encontrar exemplares jovens, principalmente em áreas abertas e na vegetação secundária (Carvalho, 1994).

De acordo com Revilla (2000), *C. multijuga* cresce em climas tropicais secos e úmidos, com precipitação pluvial de 1.700 a 3.300 mm e temperatura média anual de 22 a 30°C.

Aspectos morfológicos

As árvores selecionadas para este trabalho são de grande porte, atingindo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS Tupé) até 37m de altura, com diâmetros a altura do peito (DAP) de até 73,2 cm.

Ritidoma

Áspero, aproximadamente 10 mm de espessura, de coloração cinza esverdeado à marrom esverdeado, reticulado e de forma cônica (Fig. 3). De acordo com Alencar (1981), a forma mais freqüente para o fuste é a cônica (73,13%), mas ocorrem árvores com fuste cilíndrico (17,17%) e cilíndrico torto (9,76%).

A casca externa vermelho-escura desprende-se facilmente em placas e casca interna amarela, exalando forte odor de copaíba e de sabor muito amargo.

Ramificação/copa

Racemosa, copa larga com folhagem pouco densa.

Folhas

As folhas são compostas, alternas, paripinadas com 6 a 8 pares de folíolos (3 a 7 cm de comprimento e 1,5 a 2 cm de largura), coriáceos cheios de glândulas translúcidas, oblongos lanceolados de nervura pinada, bordo inteiro, peciólulo piloso e circular. Râquis pilosa. Face adaxial lisa, lustrosa de coloração verde escuro, face abaxial lisa, pilosa na nervura principal e de cor verde claro. Presença de estípula. Peciolo de 3 a 5 cm de comprimento (Fig. 4).



Figura 3: Detalhe da cor do ritidoma de *C. multijuga* Hayne.

Flores

As flores são sésseis, com o cálice vermelho-ferrugíneo e glabro externamente e branco denso-piloso internamente (Alencar, 1981). Segundo Revilla (2000), a inflorescência é terminal racemosa, em panículas estreitas. De acordo com Clement *et al.* (1999), as flores são brancas e sésseis. Suas pétalas medem de 4 a 5 mm de comprimento e apresentam um leve tom vermelho-ferrugem. Durante as observações de campo não foram encontradas flores desta espécie.

Frutos

Os frutos são uniloculares e medem cerca de 3 cm de diâmetro e tornam-se vermelhos quando maduros (Clement *et al.*, 1999). Revilla (2000) descreve as sementes como sendo ovóides cobertas

por um arilo de viva cor alaranjada. Neste trabalho, não foram encontrados frutos maduros ou verdes das espécies selecionadas, porém observaram-se frutos em decomposição de alguns indivíduos, no solo. De acordo com Alencar (1988), a *C. multijuga* apresenta floração e frutificação em intervalos de dois anos na Reserva Ducke, em Manaus.

Fenologia

Floresce durante a estação chuvosa (entre janeiro e abril) e sua frutificação acontece entre março e agosto (Alencar, 1988).

Aspectos ecológicos

Em todo material coletado foi observada a presença de uma mancha nas folhas (Fig. 4a) e cupins nos fustes das árvores selecionadas para a extração do óleo-resina (Fig. 4b).

De acordo com Leite (2004), o cupim é o inimigo natural das copaibeiras. Acredita-se que a síntese do óleo-resina na árvore seja uma resposta evolucionária para se defender de pragas e patógenos (Nascimento, 1980 *apud* Veiga Jr. & Pinto, 2002).

Azevedo *et al.* (2000), em estudo sobre a presença de fungos em *C. multijuga* observaram a presença de fungos do gênero *Phomopsis* considerado endofítico para esta espécie em indivíduos saudáveis.

De acordo com Benchimol (2004), os sintomas causados pelo fungo *Phomopsis sp.* provocam manchas circulares bem delimitadas nas folhas e na haste de mudas e plantas adultas, ocorrendo encarquilhamento do tecido ao redor das lesões e posterior desprendimento formando pequenas perfurações no limbo foliar. Esse padrão de sintomas foi observado em todos os indivíduos selecionados para o presente trabalho (vide Fig. 4a).

Conclusão

Após levantamento bibliográfico e levantamento de exsiccatas do gênero *Copaifera* L. no herbário do INPA foram observados os registros de sete espécies na Amazônia Legal. Esse resultado pode servir de alicerce e como indicador para os futuros estudos



Figura 4: Parte de um ramo de *Copaifera multijuga* Hayne coletado na RDS Tupé, evidenciando uma folha composta. Detalhe do folíolo evidenciando: a. mancha e b. cupins.



dentro do gênero *Copaifera* L. Os espécimens de *C. multijuga* analisados neste estudo, de modo geral, apresentam características morfológicas já descritas para a espécie. Foi observada a presença de fungos nos limbos foliares e de cupins nos fustes das árvores em todos os indivíduos selecionados para a exploração. Estes dados serão investigados futuramente sobre a sua influencia na produção de óleo-resina de copaíba.

Agradecimentos

À FAPEAM pelo apoio financeiro ao projeto Biotupé/Temático (processo nº958/2003); à CAPES pela bolsa de mestrado; aos comunitários Esperidião e Álvaro que nos auxiliaram em campo e ao projeto Biotupé (<http://biotupe.org>) na pessoa do Dr. Edinaldo Nelson dos Santos Silva, coordenador geral.

Referências bibliográficas

- Alencar, J. da C. 1979. Produção de óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne–Leguminosae, numa população natural na Amazônia Central. In: Livro de resumos, 31 Reunião Anual da SBPC. Fortaleza, CE. 19 p.
- Alencar, J. da C. 1981. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne–Leguminosae, na Amazônia Central. 1– Germinação. Acta Amazonica 11(1): 3-11.
- Alencar, J. da C. 1982. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne–Leguminosae, na Amazônia Central. 2 – Produção de Óleo-Resina. Acta Amazonica 12(1): 79-82.
- Alencar, J. da C. 1988. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne–Leguminosae, na Amazônia Central. 4 – Interpretação de dados fenológicos em relação a elementos climáticos. Acta Amazonica 18(3/4): 199-209.
- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.
- Azevedo, J. L. Maccheroni, W. JR.; Pereira, J. D.; Araújo, W. L. 2000. Endophytic microorganisms: a review on insect control and recent advances on tropical plants. EJB: Eletronic Journal of Biotechnology 3(1). Disponível em: www.ejb.org/coyri Acesso em: 07 de mar de 2006.
- Benchimol, R. L. 2004. Principais doenças do cupuaçuzeiro e recomendações de controle. Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico. Belém, PA, 3p.
- Carvalho, P. E. R. 1994. Espécies Florestais Brasileiras; Recomendações Silviculturais, Potencialidades e Uso de Madeira. Curitiba: EMBRAPA/CNPF: Brasília: EMBRAPA-SPI, 640 p.
- Cascon, V. 2004. Copaíba: *Coapifera* spp. In: Carvalho, J. C. T. Fitoterápicos Anti-inflamatórios: Aspectos Químicos, Farmacológicos e Aplicações Terapêuticas. Ribeirão Preto, São Paulo, 480p.
- Clement, C. R.; Clay, J. W.; Sampaio, P. de T. B. 1999. Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. 1 Ed. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 409 p.
- Costa Neto, A. R. da. 1991. Fitogeografia do gênero *Copaifera* Linn. (Caesalpinaceae). Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas, (Monografia), 70p.
- FAO. Traditional Gum (Latex), Resin and Insecticide Products. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s07.htm> > Acesso em: 13 de dez 2006.
- Ferreira, L. A; Braz, E. M. 1997. Avaliação do Potencial de Extração e Comercialização do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) In: Florística e Botânica Econômica do Acre, Brasil. 27p.
- IPNI. The International Plant Name Index. Disponível em: < <http://www.ipni.org/index.html> > Acesso em: 25 ju de 2007.
- Leite, A. C. P. 2004. Neoextrativismo e desenvolvimento no Estado do Acre: O caso do manejo comunitário do óleo de copaíba na Reserva extrativista Chico Mendes. Universidade Federal do Acre. Dissertação de Mestrado. 120p.
- Leite, A.; Alexandre, A.; Rigamonte-Azevedo, C.; Campos, C. A.; Oliveira, A. 2002. Recomendações

- para o Manejo Sustentável do Óleo de Copaíba. Rio Branco: UFAC/SEFE, 38 p. il.
- Loureiro, A. A.; Silva, M. F. da; Alencar, J. da C. 1979. Essências Madeireiras da Amazônia. v. 1. INPA/SUFRAMA. Manaus–Amazonas. 245 p.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum 352 p.
- Mabberley, D. J. 1990. The plant-book: a portable dictionary of the higher plants. Cambridge University Press, 706p.
- MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/t23545/t2354507.htm> > Acesso em: 25 jun de 2007.
- Nelson, B. 1987. O Gênero *Copaifera*, fonte de óleo-resina. In: Prance, G. T. Botânica Econômica de Algumas Espécies Amazônicas. Relatório de Alunos de Pós-graduação em Botânica (INPA/FUA), Disciplina de Botânica Econômica, 143p.
- Plowden, C. 2001. The Ecology, Management and Marketing of Non-timber Forest Products in the Alto Rio Guamá indigenous Reserve (Eastern Brazilian Amazon). Tese de Doutorado. The Pennsylvania State University – Intercollege Graduate Degree Program In Ecology, 256p.
- Plowden, C. 2003. Production Ecology of Copaiba (*Copaifera* spp.) Oleoresin in the Eastern Brazilian Amazon. Economic Botany 57: 491-501.
- Plowden, C. 2004. Notes on Economic Plants: The Ethnobotany of Copaíba (*Copaifera*) Oleoresin in the Amazon. Economic Botany 58: 729-739.
- Revilla, J. 2000. Plantas da Amazônia: Oportunidades Econômicas e Sustentáveis. 1 ed. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 405 p.
- Rigamonte-Azevedo, O. C. 2004. Copaíba: Estrutura Populacional, Produção e Qualidade do Óleo-resina em Populações Nativas do Sudoeste da Amazônia. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais), Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 83p.
- Rigamonte-Azevedo, O. C.; Wadt, P. G. S.; Wadt, L. H. de O. 2004. Copaíba: Ecologia e Produção de óleo-resina. Rio Branco: Embrapa Acre, Documentos 91. 28 p.
- Rigamonte-Azevedo, O. C.; Wadt, P. G. S.; Wadt, L. H. de O. 2006. Potencial de Produção de Óleo-resina de Copaíba (*Copaifera* spp.) de Populações Naturais do Sudoeste da Amazônia. Revista Árvore 30(4): 583-591.
- Rosa, A. L.; Scudeller, V. V. 2005. Potencial de Extração do Óleo de *Copaifera multijuga* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus–AM. Resumos IV Workshop do Projeto Biotupé – Ciência e Organização Comunitária para Geração de Renda na RDS Tupé, 40 p.
- Scudeller, V. V.; Rosa, A. L.; Barbosa, K. S. 2006. Viabilidade econômica da extração do óleo resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. Anais do 57 Congresso Nacional de Botânica, Gramado.
- Tappin, M. R. R.; Pepeira, J. F. G.; Lima, L. A.; Siani, A. C.; Mazzei, J. L.; Ramos, M. F. S. 2004. Análise química quantitativa para a padronização do óleo de copaíba por cromatograma em fase gasosa de alta resolução. Química Nova 27(2): 236–240.
- Veiga Jr, V. F. V.; Pinto, A. C. 2002. O Gênero *Copaifera* L. Química Nova 25(2): 273-286.