

Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.



Copaifera pubiflora Benth. Foto: Patricia da Costa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luís Carlos Guedes Pinto
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto
Chefe Adjunto de Administração



Documentos 12

Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia Distribuição Geográfica e Usos.

Patricia da Costa
Helio Tonini
Paulo Emilio Kaminski
Rafael Turcatel

Boa Vista, RR
2006

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 3626.7018

e-mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de Medeiros

Secretário-Executivo: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Membros: Aloísio Alcântara Vilarinho

Gilvan Barbosa Ferreira

Kátia de Lima Nechet

Liane Marise Moreira Ferreira

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2006): 300

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Roraima

Patricia Costa

Copaiba (*Copaifera* L.): taxonomia, morfologia, distribuição geográfica e usos / Patricia Costa; Hélio Tonini; Paulo Emílio Kaminski e Rafael Turcatel. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006.

26 p. Embrapa Roraima. Documentos, 12)

1. Copaiba. 2. Taxonomia. 3. Morfologia.

I. Título. II. Série.

CDD: 582.16

Autores

Patricia da Costa

M.Sc. Bióloga, pesquisadora da Embrapa Roraima
Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133,
CEP 69301-970, Boa Vista – RR
patricia@cpafrr.embrapa.br

Helio Tonini

D.Sc. Engenheiro Florestal, pesquisador da Embrapa Roraima
Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133,
CEP 69301-970, Boa Vista – RR
helio@cpafrr.embrapa.br

Paulo Emílio Kaminski

M.Sc. Biólogo, pesquisador da Embrapa Roraima
Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133,
CEP 69301-970, Boa Vista – RR
emilio@cpafrr.embrapa.br

Rafael Turcatel

Graduando do Curso de Agronomia da UFRR

SUMÁRIO

Introdução.....	07
Taxonomia.....	08
Morfologia.....	10
Distribuição Geográfica.....	12
Uso Não-Madeireiro.....	13
Características e Usos da Madeira.....	16
Considerações sobre o Manejo.....	16
Agradecimentos.....	21
Referências Bibliográficas.....	21

Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.

Patricia da Costa
Helio Tonini
Paulo Emílio Kaminski
Rafael Turcatel

Introdução

Partindo do pressuposto de que tornar a floresta em pé mais valiosa para as comunidades locais pode colaborar para a conservação das florestas tropicais, a exploração sustentável de Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM) tem sido recomendada, nos últimos anos, como uma alternativa capaz de conciliar o desenvolvimento com a conservação da floresta Amazônica (Plotkin & Famolare, 1992; Evans, 1993).

Dentre as espécies florestais tidas como promissoras para o uso sustentável na Amazônia estão as copaíbas. O nome “copaíba” vem do tupi kupa’ iwa, que significa “árvore depósito” e refere-se ao fato de que estas espécies, pertencentes ao gênero *Copaifera* L. (Caesalpiniaceae), armazenam um óleo-resina em seus troncos (Plowden, 2004) utilizado por populações tradicionais como cicatrizante e antiinflamatório há vários séculos. Este PFNM vem se tornando valorizado no mercado devido a seus múltiplos usos, pelas indústrias farmacêutica, de cosméticos e perfumista. As copaíbas também são fonte de matéria-prima para indústria madeireira e algumas espécies encontram-se sobre alta pressão de exploração (Martini et al., 1998).

Este trabalho foi realizado com a finalidade de apresentar informações sobre a taxonomia, distribuição geográfica e usos das espécies de *Copaifera* L., com enfoque para as espécies ocorrentes na Amazônia e no Estado de Roraima, posto que estas informações uma vez correlacionadas são extremamente relevantes para que se possa traçar estratégias para o manejo e a conservação das espécies em questão.

Taxonomia

O gênero *Copaifera* L. pertence à família Leguminosae, sub-família Caesalpinioideae, com 100 nomes publicados e apenas 43 espécies atualmente aceitas (Martins-da-Silva, 2006). Deve-se ressaltar que existe hoje um intenso trabalho de atualização da diagnose dos táxons e de revisão nomenclatural tanto infragenérica (Martins-da-Silva, 2006), quanto supragenérica. Desta forma, percebe-se uma variação tanto no número de espécies do gênero, posto que algumas espécies têm sido consideradas sinonímias ou ainda atribuídas a outros gêneros, quanto em sua posição em diversos sistemas de classificação propostos.

A mais recente revisão do gênero, publicada em Martins-da-Silva (2006) tratou a taxonomia das espécies de *Copaifera* L. de ocorrência na Amazônia e será utilizada como referência sobre a taxonomia e descrição morfológica do gênero neste trabalho.

TAXONOMIA

Família: Leguminosae

Subfamília: Caesalpinioideae

Tribo: Detarieae

Gênero: *Copaifera* L.

Nomes vernaculares: Os nomes vernaculares utilizados para nominar espécies de *Copaifera* L. são apresentados na Tabela 1. Entretanto, Martins-da-Silva (2006) ressalta que diversos nomes vernaculares podem ser atribuídos para uma espécie ou mais espécies de *Copaifera* e o contrário também é verdadeiro, de modo que não se pode tentar extrapolar a identificação botânica destas espécies a partir de nomes vernaculares.

Tabela 1. Nomes vernaculares atribuídos às espécies de copaíba ou ao gênero

País ou Estado	Espécie	Nomes populares
Argentina	<i>Copaifera</i> spp.	Timbó-y-atá
Bolívia	<i>Copaifera</i> spp.	Copaibo
Brasil: Acre	<i>Copaifera paupera</i>	Copaíba, copaíba-amarela, copaíba-amarela-lisa, copaíba-amarela-placa-pequena, copaíba-branca, copaíba-preta, copaíba-preta-placa-grande, copaíba-preta-placa-pequena, copaíba-vermelha
Amazonas	<i>Copaifera glycyarpa</i>	Copaíba-cuiarana, copaíba-jutay, copaíba-peluda
	<i>Copaifera guyanensis</i>	Copaíba branca, copaibarana, copaíba, copaíba-do-igapó
	<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba, copaíba-angelim, copaíba-branca, copaíba-mari-mari, copaíba-rósea, copaíba-rosca, copaíba-roxa, copaibeira
	<i>Copaifera reticulata</i>	Copaíba
Maranhão	<i>Copaifera martii</i>	Copahyba, copaíba, jutairana
Mato Grosso	<i>Copaifera glycyarpa</i>	Copaíba-preta
	<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba, copaíba-mari-mari, copaibeira
	<i>Copaifera piressi</i>	Copaíba-angelim
	<i>Copaifera reticulata</i>	Copaíba-mari-mari
Pará	<i>Copaifera duckei</i>	Copaíba
	<i>Copaifera glycyarpa</i>	Copaíba-jutay
	<i>Copaifera martii</i>	Copahyba, copahyba-rana, copahiba-rana, copaíba, copaíba-da-restinga, copaíba-de-canga, copaíba-jutahy, copaíba-mirim, copaíba-preta, copaíba-preta-da-casca-grossa, copaibeira, copaibinha, copayrana-do-campo, jutahy, jataí-pororoça, podoinha
	<i>Copaifera multijuga</i>	Copahiba, copaíba, copaibeira
	<i>Copaifera piressi</i>	Copaíba, copaíba-mari-mari
Rondônia	<i>Copaifera glycyarpa</i>	Copaíba, copaibarana
	<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba
	<i>Copaifera piressi</i>	Falso pau-ferro
	<i>Copaifera pubiflora</i>	Copaíba, copaibeira, mi'ekë, copaíba-de-casca-amarela, copaíba-amarela
	<i>Copaifera reticulata</i>	Copaíba, copaíba-de-casca-cinza
Chile	<i>Copaifera</i> spp.	Bálsamo de copaiba, copaiba del Brasil

continua...

[Cont.] Tab. 1. Nomes vernaculares atribuídos às espécies de copaíba ou ao gênero

País ou Estado	Espécie	Nomes populares
Colômbia	<i>Copaifera</i> spp.	Arbol de aceite, canime, copaiba, copaibi, kurruma, pata de gallo
	<i>Copaifera canime</i>	Aceite, queiyane
	<i>Copaifera guianensis</i>	Trompo puerco
	<i>Copaifera officinalis</i>	Queiyane
	<i>Copaifera pubiflora</i>	Canime vailuno
Guiana	<i>Copaifera guyanensis</i>	Balsam of copevi
	<i>Copaifera officinalis</i>	Balsam, maram
	<i>Copaifera pubiflora</i>	Koruburelli, maran, purpleheart
Guiana Francesa	<i>Copaifera guyanensis</i>	Copaia, copayer, kupaiwa
	<i>Copaifera officinalis</i>	Panchimouti
Paraguai	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Cupay, kupa'y
Peru	<i>Copaifera</i> spp.	Copaiba, copaiva
	<i>Copaifera paupera</i>	Copaiba-blanco
	<i>Copaifera reticulata</i>	Copaiba blanca
Suriname	<i>Copaifera</i> spp.	Apaowea, hoopelboom, hoepelhout, hoepfroe-hoedoe, hoeproe, koepajoewa, koepawa, pasoemoeti
	<i>Copaifera guyanensis</i>	Apaowea, hoepelbomm, hoepelhout, hoepelbelie, hoeproe, koepajoewa, okro oli, moetie
	<i>Copaifera officinalis</i>	Passiemoetie
Venezuela	<i>Copaifera</i> spp.	Aceite, aceite de zaraza, balsamo de copaiba, cabima, cabimba, cabimbo, cabimo, calenibo, calimbo, copaiba, currucaí, curracay, kurukay, maramo, palo de aceite
	<i>Copaifera officinalis</i>	Palo de aceitillo
	<i>Copaifera pubiflora</i>	Aceite, canime valluno
	<i>Copaifera venezuelana</i>	Palo de aceitillo

Fonte: Martins-da-Silva (2006), Plowden (2004), Veiga Jr. & Pinto (2002).

Morfologia

As espécies do gênero *Copaifera* L. são, em geral, árvores ou arbustos de tronco cilíndrico, com a presença de anéis circulares ao longo do tronco, estrias verticais e ritidoma variando do cinza claro ao cinza-acastanhado.

Suas folhas são alternas, paripinadas; 2-12 pares de folíolos, opostos, alternos ou subopostos (Fig. 1), cartáceos ou coriáceos, inteiros, podendo apresentar pontuações translúcidas. Presença de estípulas interpeciolares, foliáceas, lanceoladas, geralmente caducas. Inflorescências em panículas, dísticas, alternas com raque pubescente ou tomentosa, com botões florais dísticos, sésseis, protegidos por duas bractéolas e uma bráctea caducas (Fig. 1).

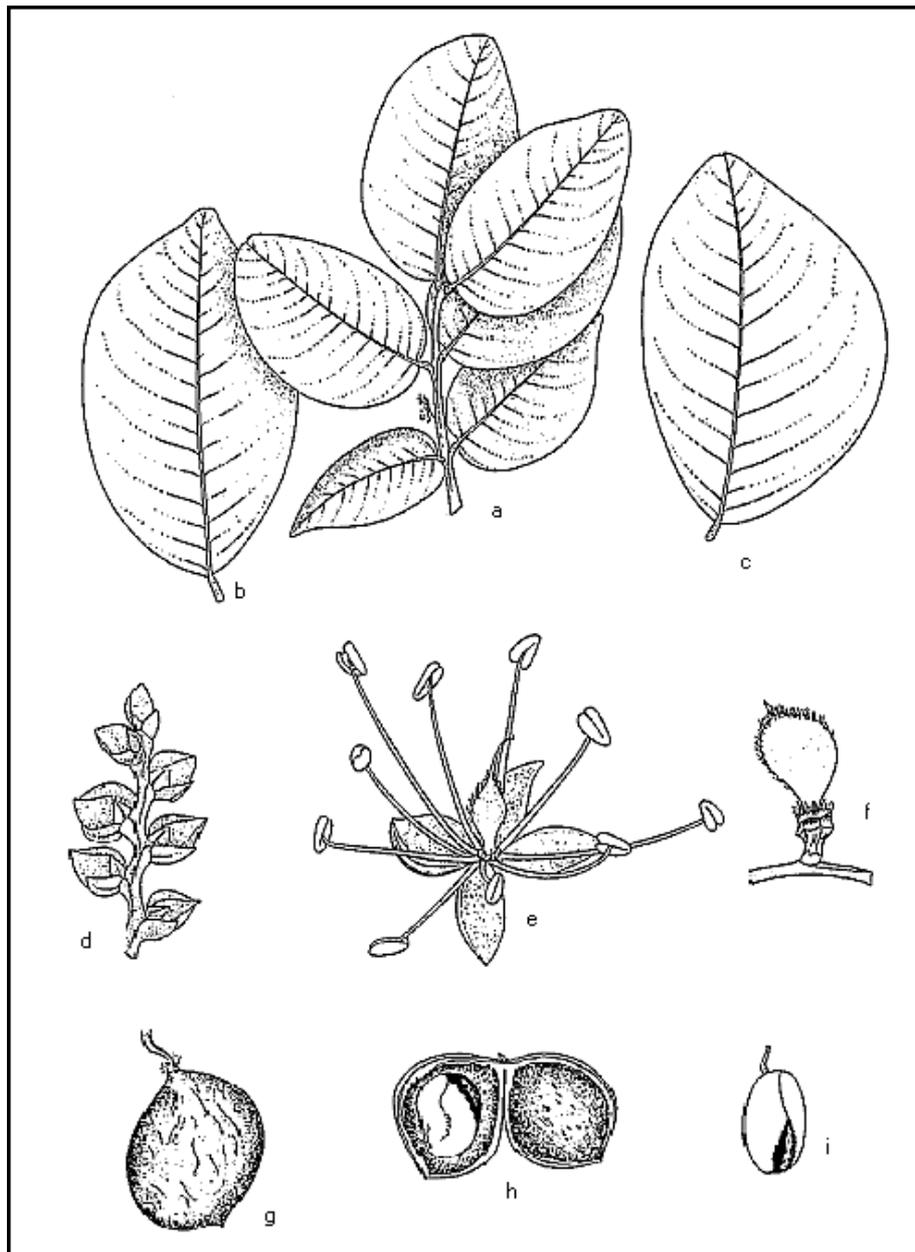


Fig. 1. Diferentes aspectos da morfologia de *Copaifera pubiflora* Benth. a. folha (x1); b, c, folíolos (x2); d. rama com gemas (x6); e. flor aberta (x6); f. fruto jovem (x10); g. fruto maduro (x2,5); h. Fruto maduro mostrando a semente com funículo e arilo funicular (x2); i. detalhe da semente (x2). Desenhos de Sixto García. Fonte: Enrech et al. (1983).

As flores de *Copaifera* L. são monoclamídeas, ou seja, têm pétalas ausentes, sésseis ou subsésseis e alvas. O cálice é tetrâmero formando um tubo curto, que se funde com um pequeno disco, e as sépalas variam em largura. Androceu com 10 estames livres; gineceu com ovário comprimido lateralmente com estilete filiforme. Os frutos são do tipo legume estiptados, obliquamente elípticos ou falcados ovados, suborbiculares ou abovados. Apresentam geralmente uma semente ou ocasionalmente duas, de cor negra e com a presença de arilo branco ou amarelo, sem endosperma (Fig. 1).

Distribuição Geográfica

O gênero *Copaifera* L. encontra-se distribuído na África e nas Américas e possivelmente na Ásia. No catálogo "International Plant Names Index" estão registradas 160 entradas para o gênero *Copaifera*, com 88 espécies listadas (IPNI, 2006) sendo que algumas podem ser consideradas futuramente como sinonímias. Por sua vez, o catálogo "Global International Facility" (GBIF) reconhece a existência de 37 espécies e lista outros 21 espécimes cuja nomenclatura encontra-se em revisão (GBIF, 2006).

Entre as espécies listadas no GBIF, sete não possuem identificação da área de ocorrência, entre elas *C. piresii* Ducke, cuja área de ocorrência está restrita à Amazônia brasileira (Martins-da-Silva, 2006). Quatro espécies são encontradas exclusivamente no continente Africano – *C. baumiana* Harms, *C. mildbraedii* Harms, *C. religiosa* J. Leonard e *C. salikounda* Heckel. 27 espécies têm ocorrência nas Américas, sendo que duas têm ocorrência restrita à América Central – *C. aromatica* Dwyer, *C. panamensis* (Britton & Rose) Standley. *C. officinalis* L. ocorre em países da América Central e do Sul. Para o GBIF, 12 espécies têm ocorrência restrita ao Brasil e outras seis espécies ocorrem também em outros países (GBIF, 2006).

Estes dados apresentam certa discrepância com os números apresentados por Martins-da-Silva (2006) que cita que 43 espécies de *Copaifera* são atualmente aceitas, sendo quatro espécies registradas no continente Africano, quatro na América Central e 37 na América do Sul. O autor refere-se à ocorrência de 28 espécies no território brasileiro, sendo que nove destas espécies ocorrem na Amazônia brasileira: *C. duckei* Dwyer, *C. glycyarpa* Ducke, *C. martii* Hayne, *C. piresii* Ducke, *C. reticulata* Ducke, *C. guyanensis* Desf., *C. multijuga* Hayne, *C. paupera* (Herzog) Dwyer e *C. pubiflora* Benth., sendo as cinco primeiras observadas unicamente neste bioma (Martins-da-Silva, 2006).

Deve-se destacar que o GBIF ainda registra a ocorrência de *C. officinalis* L. no Brasil. Entretanto, Martins-da-Silva sinonimizou os espécimes de *C. officinalis* de ocorrência brasileira em outros taxa. Ainda assim, *C. officinalis* destaca-se como uma das espécies de ampla distribuição geográfica nos neotrópicos, ocorrendo na Colômbia, Guiana, Martinica, Panamá, Peru, Porto Rico, São Salvador, Trinidad e Tobago e na Venezuela (GBIF, 2006; Veiga Júnior & Pinto, 2002). Esta listagem também registra espécimes de *C. reticulata* na Bolívia, Brasil, Peru e Suriname (GBIF, 2006), enquanto que para Martins-da-Silva (2006) a espécie ocorre unicamente na Amazônia brasileira, nos Estados do Amapá, Mato Grosso, Pará e em Roraima.

Verifica-se que há o registro de duas espécies no Estado de Roraima. A primeira delas é *Copaifera pubiflora* Benth., identificada anteriormente como *C. officinalis* L. A espécie observada nos municípios de Alto Alegre, Boa Vista, Bonfim, Caracaraí, Normandia e Mucajaí, habita diferentes ecossistemas de Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras às Savanas (Fig. 2), sempre associada à calha dos rios. Nas Savanas, é encontrada freqüentemente em reboleiras que podem ter origem antrópica (Fig. 2). Por sua vez, *C. reticulada* Ducke foi registrada apenas uma única vez no Estado, na região de Entre Rios, município de Caroebe. Sua ocorrência em áreas de floresta densa parece corroborar com os relatos de agricultores sobre a ocorrência de uma copaíba-de-casca-cinza na região. Martins-da-Silva (2006) ressalta que a partir de uma maior intensidade de coleta poder-se-á constatar a ocorrência de outras espécies em Roraima, entre as quais *C. officinalis*, que ocorre no Estado Bolívar, na Venezuela.

Uso Não-Madeireiro

O óleo-resina da copaíba é uma solução composta por uma parte resinosa (cerca de 55 a 60%), formada por ácidos diterpenos, diluídos em óleo essencial, composto principalmente de sesquiterpenos (PioCorrêa, 1931; Alencar, 1982; Cascon & Gilbert, 2000). A resina é um sólido vítreo, insolúvel em água, untoso, aderindo às mãos com facilidade, de reação ácida e odor pouco pronunciado. O óleo essencial é extraído por destilação e com aromas marcantes, utilizados pela indústria de perfumes (Veiga Júnior & Pinto, 2002). Já foram identificados 72 tipos diferentes de sesquiterpenos e 27 tipos de diterpenos em óleos-resina de copaíba (Veiga Junior & Pinto, 2002).

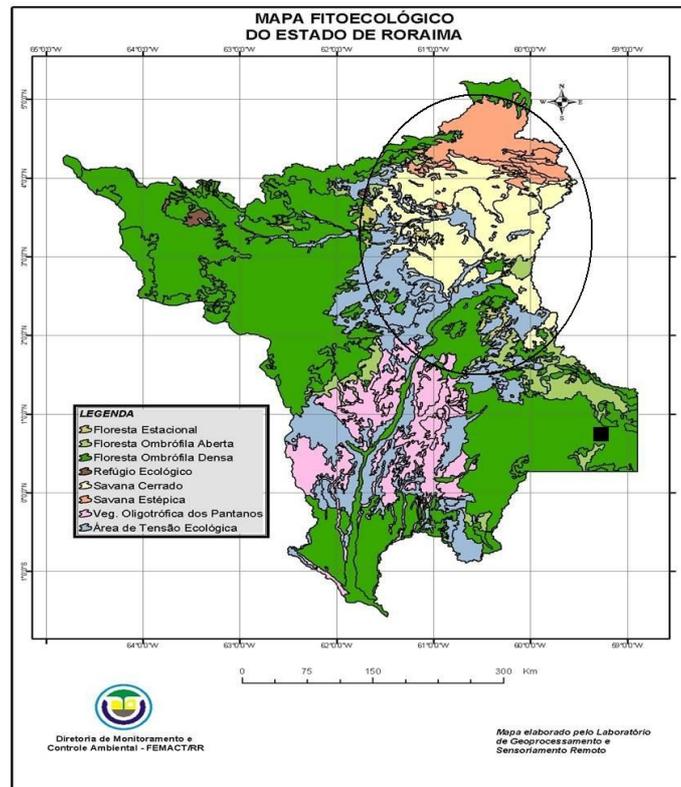


Fig. 2. Distribuição geográfica potencial de *Copaifera pubiflora* Benth. (círculo branco) e de *C. reticulata* Ducke (área em negrito) no Estado de Roraima. Mapa Fitoecológico de Roraima elaborado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de RR.

As principais espécies fornecedoras de óleo-resina no Brasil são: *Copaifera reticulata* Ducke e *C. guyanensis* Desf., que são responsáveis, respectivamente, por 80% e 10% da produção brasileira de óleo-resina de copaíba (Copaíba..., 1998). Na Amazônia o óleo-resina também é obtido a partir de *C. duckei* Dwyer, *C. glycyarpa* Ducke, *C. martii* Hayne, *C. multijuga* Hayne, *C. paupera* (Herzog) Dwyer, *C. piresii* Ducke e *C. pubiflora* Benth. (Sampaio, 2000; Rigamonte-Azevedo, 2004; Martins-da-Silva, 2006). Segundo IBGE (2003) foram comercializadas 463 t de óleo-resina de copaíba em 2003, somando aproximadamente R\$ 1,4 bilhões, sendo 458 t provenientes da Região Norte e 5 t do Mato Grosso. Embora o óleo-resina de copaíba seja freqüentemente encontrado em feiras em Boa Vista (Pinto & Maduro, 2003), não houve registro oficial da comercialização de óleo-resina de copaíba para o Estado de Roraima (IBGE, 2003).

O uso do óleo-resina de copaíba como cicatrizante e antiinflamatório era prática comum entre os indígenas, quando os primeiros colonizadores europeus aqui aportaram no século XVI. Seu uso foi amplamente difundido entre viajantes e médicos, devido à

escassez de medicamentos disponíveis na colônia. Até os dias de hoje seu uso é tão extenso na Região Norte do país que o óleo-resina de copaíba destaca-se como produto fitoterápico mais utilizado e conhecido pela população (Ming, 1995).

Entre as principais indicações etnofarmacológicas, o óleo-resina de copaíba tem sido utilizado no tratamento de doenças como blenorragia ou gonorréia, cistite, incontinência urinária, sífilis, asma, bronquite, inflamações de garganta, hemoptise, pneumonia, sinusite, dermatites, eczemas e psoríase. Também é utilizado como antiinflamatório, antiséptico, estimulante, expectorante, cicatrizante de feridas e úlceras e para uso intra-uterino. Existem relatos de usos como afrodisíaco, antitetânico, anti-reumático, anti-herpético, anticancerígeno, antitumoral, entre outros (Veiga Júnior & Pinto, 2002).

Adicionalmente já existem comprovações científicas de sua ação: antiinflamatória (Basile et al., 1988; Fernandes et al., 1992); analgésica (Fernandes et al., 1992); antibacteriana (Bandeira et al., 2000); antitumoral (Veiga Júnior & Pinto, 2002); antineoplásica (Veiga Júnior & Pinto, 2002); cicatrizante (Brito et al., 2000); tripanossomicida (Cascon & Gilbert, 2000); gastroprotetor (Paiva et al., 1998); antioxidante (Dermachelier et al., 1997); inseticida e repelente de insetos (Gilbert et al., 1999), o que abre a perspectiva de emprego do óleo-resina na indústria farmacêutica.

Tem-se percebido a existência de diferenças nas propriedades farmacológicas de óleos-resina provenientes de diferentes espécies de copaíba (Maia et al., 2001). Esse produto é comercializado por vários laboratórios fitoterápicos no Brasil, porém, geralmente não traz em seu rótulo a origem botânica do óleo-resina, época ou local de coleta. Adicionalmente, alterações com relação à autenticidade do óleo-resina têm sido reportadas, como mistura entre óleos-resina de diferentes espécies de copaíba e, por vezes até, mistura com óleo diesel e outros óleos comerciais (Veiga Júnior et al., 1997; Gramosa, 2001; Leite et al., 2001).

O óleo-resina de copaíba também é utilizado como fixador em tintas, vernizes e perfumes. Este fato em particular confere ao óleo de copaíba “status” diferenciado em relação aos outros PFNM utilizados na indústria de cosméticos, primeiramente devido à forte demanda de mercado, pois inexitem substitutos potenciais de valor similar. Um dos mais importantes fixadores utilizado na indústria de perfumes é o linalol, substância extraída a partir do óleo essencial do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), espécie amazônica que se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção, desde 1992.

Estima-se que para atender a demanda mundial de linalol, aproximadamente 2 milhões de árvores de pau-rosa foram derrubadas, de 1930 até os dias de hoje. Com isto, as exportações do Amazonas passaram de 450 t ano⁻¹ na década de 1950 para menos de 4 ton ano⁻¹ em 2004, elevando o preço para US\$ 80,00 por litro (Barata & May, 2004).

Características e Usos da Madeira

As espécies de copaíba também são fonte de matéria-prima para indústria madeireira. Estas espécies têm madeira cuja densidade varia de moderadamente pesada à pesada; com cerne e alburno perfumados; cerne com coloração que varia de vermelho a arroxeadado (Paula & Alves, 1997), com textura similar a do Cedro (*Cedrella odorata* Meliaceae; Sampaio, 2000), muito resistente ao ataque de insetos (Shanley et al., 2005).

Sampaio (2000) define que o principal uso de *C. multijuga* na Amazônia é madeireiro. Por sua vez, as espécies *C. reticulata* e *C. duckei* encontram-se sob alta pressão de exploração madeireira, sendo classificadas como espécies potencialmente suscetíveis à redução populacional, se mantidos os atuais níveis de exploração (Martini et al., 1998). Apenas a título de ilustração, no começo da década de 1990, a madeira serrada de *C. langsdorffii* em Linhares, ES, valia US\$ 350 por metro cúbico (Jesus et al., 1992), preço similar ao obtido por metro cúbico de madeira serrada de pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), US\$ 300, espécie de importância comercial significativa na Amazônia Oriental (Martini et al., 1998).

Considerações sobre o Manejo

O óleo-resina de copaíba pode ser classificado quanto a sua coloração, turbidez e viscosidade. Suas características físicas variam de: transparente a opaco, mais ou menos viscoso, com coloração que varia desde o amarelo-pálido até o castanho claro dourado, algumas vezes incolor, aromático, com odor de cumarina forte e penetrante, e com sabor azedo, persistente, um pouco amargo e muito desagradável. É insolúvel em água e parcialmente solúvel em álcool. Quando exposto ao ar, o óleo-resina escurece e aumenta sua viscosidade e densidade (Rigamonte-Azevedo, 2004)

Em estudo realizado com amostras de óleo-resina coletadas em 107 árvores dos municípios de Xapuri e Tarauacá-AC, Rigamonte-Azevedo (2004) constatou que as características físicas (coloração, turbidez e viscosidade) variaram amplamente em relação a todos os fatores avaliados (tipos de cobertura florestal, tipos de copaíba, classes de produção, tamanho das árvores e tipos de solo), não havendo especificidade

para nenhum destes fatores. No mesmo estudo foi observada tendência de árvores de menor diâmetro a altura do peito e do tipo mari-mari produzirem óleos-resina de baixa viscosidade e límpidos, enquanto que árvores do tipo copaíba preta tenderam a produzir óleos-resina de alta viscosidade e opacos. O ambiente de crescimento das árvores também afetou a turbidez do óleo-resina, onde árvores crescendo em terra firme produziram maior proporção de óleo-resina límpidos que árvores crescendo em ambiente de baixo.

De maneira geral, a produção de óleo-resina de copaíba varia muito de árvore para árvore e pouco se sabe sobre os fatores que a determinam. As condições ambientais do local de crescimento da árvore, época do ano e suas características genéticas são fatores tidos como fonte de variação para a produção (Alencar, 1982). Alguns estudos avaliaram o efeito de características físicas do solo, tamanho da árvore (DAP) e época do ano sobre a produção da copaíba (Alencar, 1982; Ferreira & Braz, 2001; Leite et al. 2001; Plowden, 2003), porém não se tem uma conclusão definitiva.

Avaliações realizadas no início do século passado indicam que há diferenças na produção das diversas espécies de copaíba (Pio Corrêa, 1931), sendo *Copaifera reticulata* Ducke a espécie de maior potencial produtivo, quando em comparação com *C. martii* Hayne. De modo geral, considera-se que uma árvore produz em média de 0,3 a 3 litros de óleo-resina, podendo haver ocasionalmente indivíduos com produção de 30 litros.

Tomando-se como base todas as árvores adultas, a produção média no Estado do Acre é estimada em $0,94 \pm 0,13$ L de óleo-resina por árvore, por coleta (Rigamonte-Azevedo, 2004), não havendo diferenças entre espécies e tipos botânicos. No entanto, se forem consideradas somente as árvores efetivamente produtivas, a produção média é de $2,92$ L árvore⁻¹ coleta⁻¹, sendo a copaíba-preta significativamente mais produtiva ($3,84 \pm 0,20$ L árvore⁻¹ coleta⁻¹) que outras morfo-espécies. Neste mesmo estudo, não foram observadas diferenças na produção de óleo-resina em relação à localização geográfica, tipologia florestal ou tipo de solo.

Além da produção por árvore, outro fator que afeta a produtividade é a proporção de árvores produtivas. Na Reserva Ducke, em Manaus-AM, Alencar (1982) observou para *Copaifera multijuga* Hayne uma proporção de 24% de árvores produtivas em solos arenosos e de 39% em solos argilosos. Ferreira & Braz (2001), avaliando a produção de óleo-resina de copaíba na Floresta Estadual do Antimary, no sudeste do Estado do Acre, observaram que a proporção de árvores produtivas foi de 72% no período seco e de

apenas 41% na estação chuvosa. Este último resultado é contraditório com o relatado por Baima et al. (1999), na Floresta Nacional Tapajós, PA, onde foi observado que na estação seca a produção de óleo-resina seria menor. Outras estimativas discrepantes são as de Plowden (2003), que encontrou proporção de 61% de copaíbas produtivas em uma reserva indígena do Pará, enquanto que no Estado do Acre, estima-se que apenas 25% das árvores adultas sejam produtivas (Leite et al., 2001). No Estado do Acre, a proporção de árvores produtivas mostrou-se dependente da espécie, sendo que *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer apresentou proporção de 81% de árvores produtivas, enquanto *Copaifera reticulata* Duke apresentou proporção de 28% de árvores produtivas (Rigamonte-Azevedo, 2004).

Existem diversas práticas tradicionais para extração do óleo-resina de copaíba, uma delas consiste na abertura de uma incisão em V no tronco com uso de machado (Fig. 3). Outro método tradicional, chamado método do arrocho, consiste em selar o tronco abaixo das incisões com enviras e cipós e coletar o óleo-resina da árvore até seu completo esgotamento. Ambos os métodos mostram-se muito agressivos e acabam por ocasionar a morte das árvores (Leite et al., 2001; Shanley et al., 2005). Além destes, a extração total com a derrubada das árvores vem se difundindo, uma vez que sua madeira é muito valorizada e o óleo-resina considerado por muitos como subproduto da indústria madeireira (Shanley et al., 2005).

Além disto, algumas práticas tradicionais recomendam o corte em lua cheia e a coleta do óleo-resina no quarto minguante; ou ainda que não se olhe para a copa da árvore diretamente, o que segundo os relatos ocasionaria o retorno do óleo-resina para a terra. Também existem relatos de indivíduos que não exsudam óleo-resina ou o fazem em quantidades insignificantes (comumente chamadas de “árvores macho” pelos mateiros; Shanley et al., 2005).



Fig. 3. Imagem de dois indivíduos de *C. pubiflora* Benth., encontrados em área de Floresta Ombrófila Aberta, na região da **a** mandaré, Mucajaí-RR. (a) incisão em **b** V utilizada como prática de manejo para extração do óleo-resina (b) manejo recomendado que consiste na abertura de um orifício para coleta de óleo. (Fotos: Patricia da Costa)

Estas práticas para extração do óleo de copaíba vêm sendo utilizadas desde que o produto passou a integrar a pauta produtos derivados do extrativismo vegetal destinados à exportação do Brasil Colônia, no século XVII (Leonardi, 1999). Assim como ocorreu com outros produtos florestais, não havia na época nenhuma preocupação com o método de coleta do óleo e o resultados das práticas de manejo adotadas sobre as populações de copaíbas, como nos mostra o texto de João Pedro Dias Vieira (Vieira, 1856 *apud* Leonardi, 1999), presidente da província do Amazonas:

“Não se conhece aqui, para a extração do óleo de copaíba, outro processo além dos golpes de machado contra a indefesa copaibeira. Paga esta com a vida o bálsamo que derrama em prol do seu bárbaro destruidor. A continuar tão estranho processo, esse artigo do nosso comércio, que ainda no ano findo produziu 1799 canadas¹, muito cedo deixará de figurar na pauta de exportação da província. Por meio do trado, ou de qualquer instrumento acomodado, obter-se-ia o óleo sem acabar com a árvore”²

¹1 canada equivale a 1 L (IPEM-SP, 2006).

²João Pedro Dias Vieira, “Relatório apresentado à Assembléia Legislativa Provincial do Amazonas pelo Dr. João Pedro Dias Vieira no dia 8 de junho de 1856”, *Coleção Relatórios de presidentes de província do Amazonas*. p. 16. *apud* Leonardi (1999).

Com relação ao manejo sustentável, as principais indicações existentes em literatura dizem respeito à seleção de indivíduos com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) superior a 40 cm; mapeamento das copaibeiras com uso de bússula e passos calibrados, identificadas a partir do conhecimento tradicional; utilização de trado para abertura de furos nos troncos; utilização de canos de PVC e vasilhames plásticos para coleta do óleo-resina; coleta do óleo-resina escoado apenas nas primeiras 24 h; fechamento dos furos, seja com pedaços de madeira, ou com tampas roscas (nos furos onde foram inseridos os canos de PVC); e intervalo entre coletas no mesmo indivíduo no mínimo 3 anos (Leite et al., 2001; IMAFLORA, 2004).

João Pedro Dias Vieira havia estado na região do rio Negro e após ter observado as práticas de coleta de alguns PFNM, entre eles a seringa, a salsaparrilha e a estopa retirada dos troncos das castanheiras, elaborou o regulamento de 8 de março de 1856 em execução da Lei nº 19, de 25 de novembro de 1853 para ordenar a coleta destes produtos (Leonardi, 1999) –. Talvez estas normas tenham sido as primeiras a disciplinar o manejo de PFNM. No entanto, passados exatos 150 anos pouco evoluímos em relação à utilização e normatização de práticas de manejo de PFNM.

A produção de óleo-resina pode variar de acordo com o tipo de manejo para a retirada do óleo e do período entre extrações consecutivas. A re-extração em uma mesma árvore também deve ser considerada quando se planeja produzir óleo-resina de copaíba. Peters (1996) afirma que o manejo de látex, resinas e gomas como PFNM vem de encontro ao que se espera como forma de uso sustentável dos recursos da floresta, uma vez que não elimina indivíduos, não retira propágulos (sementes) e não altera o dossel da floresta. Entretanto, sabe-se que se a extração for conduzida de forma inadequada pode levar à morte do indivíduo. Extrações em intensidade de moderada à alta também podem gerar respostas fisiológicas desconhecidas. Pode-se supor, por exemplo, que a demanda fisiológica da árvore em produzir o exsudato poderia competir com a necessidade ecológica de produzir sementes, levando a uma redução na produção de sementes e, conseqüentemente, sobre as taxas de recrutamento (Peters, 1996).

Extrações realizadas em intervalos semestrais apresentaram resultados variáveis, em que na maioria das vezes, as quantidades de óleo-resina extraído foram maiores na segunda extração, ocorrendo declínio da produção na terceira coleta. Em alguns casos, só foi possível extrair óleo-resina na primeira visita (Alencar, 1982). Cabe ressaltar que embora o autor tenha avaliado um número significativo de indivíduos (82 no total), utilizou-

se de ferramentas estatísticas univariadas, que não permitem a avaliação simultânea de um grande número de variáveis.

Como não existem recomendações técnico-científicas sobre a frequência mínima de extração, algumas instituições têm gerado recomendações com base no princípio da precaução, estabelecendo um intervalo mínimo de coleta de dois (SEBRAE-AC, 1995 apud Shanley et al., 2005) ou três anos (IMAFLOA, 2004; Leite et al., 2001).

Sobre a intensidade de coleta, Rigamonte-Azevedo (2004) comparou a extração de óleo-resina por um período de 24 horas e até a completa exaustão, concluindo que não há diferenças estatísticas ao nível de 20% de significância, o que pode ser explicado pelo fato de que em muitas árvores a exsudação do óleo-resina encerrou-se naturalmente antes das primeiras 24 horas de coleta. Como não existem indicações dos efeitos da exaustão completa do óleo-resina na fisiologia e fenologia da copaíba, o autor sugere que se utilize o período de 24 horas de coleta como padrão, tendo em vista aspectos econômicos (Rigamonte-Azevedo, 2004).

Agradecimentos

Esta publicação foi financiada com recursos dos projetos “Kamukaia - manejo de produtos florestais não madeireiros, na Amazônia” e “Subsídios para o Manejo de Produtos Florestais Não Madeireiros em Roraima”, financiados respectivamente pela Embrapa e CNPq.

Os autores agradecem especialmente aos funcionários Adebaldo Sampaio Teles, Ruy Lima Pereira, Cléo Antunes Simplício, Hugo Moreira da Costa, José de Anchieta Moreira da Costa, Manoel Rênio de Souza e Waldivino Pereira de Oliveira pela colaboração nas atividades de campo relacionadas aos projetos, bem como ao senhor Oswaldo Antônio Santana, proprietário do sítio onde está instalada a parcela, onde são conduzidos os estudos com *Copaifera pubiflora*.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, J. C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne – Leguminosae, na Amazônia Central. 2. Produção de óleo-resina. **Acta Amazonica**, n. 12, v. 1, p. 75-89, 1982.

BAIMA, A. M. V.; SANTOS, L. S.; NUNES, D. S.; CARVALHO, J. O. P. **Produção de óleo de copaíba na Região de Tapajós**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 1999, 3p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 103).

BANDEIRA, M. F.; OLIVEIRA, M. R. B.; PIZZOLITTO, A. C.; BENATTIN, C. Antibacterial activity of the copaiba oil associated to the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ and the zinc oxide. **Journal of Dental Research**, v. 79, p. 1070, 2000.

BARATA, L. E. S.; MAY, P. Rosewood exploitation on Brazilian Amazon: options for sustainable production. **Economic Botany**, v. 58, p. 257-265, 2004.

BASILE, A.C.; SERTIÉ, J. A.; FREITAS, P. C. D.; ZANINI, A. C. Anti-inflammatory activity of oleoresin from Brazilian *Copaifera*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 22, p.101-109, 1988.

BRITO, N. M. B.; KULAY-JR., L.; SIMÕES, M. J.; MORA, O. A.; DINIZ, J. A.; LAMARÃO, L. G. Estudo ultraestrutural do colo uterino de ratas ooforectomizadas após aplicação de óleo de copaíba. **Acta Cirurgica Brasileira** [série online], v. 15, n. 4, 2000. Disponível em: <<http://scielo.br/acb>>. Acesso em: 14 jul. 2006.

CASCON, V.; GILBERT, B. Characterization of the chemical composition of oleoresin of *Copaifera guianensis* Desf., *Copaifera duckei* Dwyer and *Copaifera multijuga* Hayne. **Phytochemistry**, v. 55, p. 773-778, 2000.

DESMARCHELIER, C.; REPETTO, M.; COUSSIO, J.; LLESUY, S.; CICCIA, G. Total reactive antioxidant potencial (TRAP) and total antioxidant reactivity (TAR) of medicinal plants used in southwest Amazonia (Bolivia e Peru). **International Journal of Pharmacognosy**, v.35, n. 4, p.288-296, 1997.

ENRECH, N. X. de; ARROYO, M. T. K.; LANGENHEIM, J. Sistemática del genero *Copaifera* (Leguminosae: Caesalpinioideae, Detarieae) en Venezuela. **Acta Botanica Venezuelica**, v. 2, n. 14, p. 239-290. 1983.

EVANS, M.I. Conservation by comercialization. In: HLADIK, C.M., HLADIK, A., LINARES, O.F., PAGEZY, H., SEMPLE, A. AND HADLEY, M. (Ed.). **Tropical Forests, People and Food: biocultural interactions and applications to development**. MAB Series vol. 13. UNESCO, Paris and Parthenon Publishing Group, Carnforth, UK, 1993. pp.815-822.

21 Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.

FERNANDES, R.M.; PEREIRA, N.A.; PAULO, L.G. Anti-inflammatory activity of copaíba balsam (*Copaifera cearensis* Huber). **Revista Brasileira de Farmácia**, v.73, n.3, 1992.

FERREIRA, L. A.; BRAZ, E. M. **Avaliação do potencial de extração e comercialização do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.)**. Advances in Economic Botany. New York, 2001. Disponível em: <<http://www.nybg.org/bosci/acre/evaluation.html>>. Acesso em: 31 mai. 2006.

GILBERT, B; TEIXEIRA D.F.; CARVALHO, E. S.; de PAULA, A. E.; PEREIRA, J. F.; FERREIRA, J. L.; ALMEIDA, M. B.; MACHADO, R. da S.; CASCON, V. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of the Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 71, n.2, p.265-271, 1999.

GBIF. Global International Facility. Disponível em: <http://www.secretariat.gbif.net/portal/ecat_browser.jsp?taxonKey=145657&countryKey=0&resourceKey=0&showIncertae=false&nextTask=ecat_browser.jsp> Acesso em: 04 dez. 2006.

GRAMOSA, N. V. Estudo químico-farmacológico de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae). 2001. 236 f. Tese (Doutorado em Química Orgânica). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

IMAFLOA. Resumo Público de certificação FSC/Programa SmartWood de Associação dos Seringueiros da Reserva Extrativista de São Luiz do Remanso – ASSER. 33p. 2004. Disponível em : <<http://www.imaflora.org/index.cfm?fuseaction=content&IDassunto=4&IDsubAssunto=14#manejo>>. Acesso em: 01 ago. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**, Rio de Janeiro, v.18, p.1-43, 2003.

IPNI. International Plant Names Index. Disponível em <<http://www.kew.org/searchepic/summaryquery.do;jsessionid=41239417D80C42E7A66D6E61AD40DB94?scientificName=copaifera&categories=names>> Acesso em: 04 dez. 2006.

22 Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.

IPEM-SP. Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo. As Medidas Portuguesas. Disponível em <<http://www.ipem.sp.gov.br/5mt/historia.asp?vpro=colonia>> Acesso em: 16 jul. 2006.

JESUS, R. M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da mata atlântica em povoamentos puros. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p. 491-496, 1992.

LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; RIGAMONTE-AZEVEDO, C.; CAMPOS, C. A.; OLIVEIRA, A. **Recomendações para o manejo sustentável do óleo de copaíba**. Rio Branco: UFAC/SEFE, 2001. 38 p. il.

LEONARDI, V. P. de B. **Os Historiadores e os Rios – natureza e ruína na Amazônia**. Brasília: Paralelo 15. 1999. 272p.

MAIA, J. G. S.; ZOGHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. A. **Plantas Aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. 186 p.

MARTINI, A.; ROSA, N. A.; UHL, C. **Espécies Madeireiras da Amazônia Potencialmente Ameaçadas**. Belém: Imazon, 1998. 34 p. (Série Amazônia, 11).

MARTINS-da-SILVA, R. C. V. **Taxonomia das espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes na Amazônia brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ/MN, 2006. 260f. Tese (Doutorado) - UFRJ/MN/ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), 2006.

MING, L. C. **Levantamento de plantas medicinais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre**. Botucatu: UNESP/BOT, 1995. 180f. Tese (Doutorado) – UNESP/BOT/Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), 1995.

Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - Secretaria de Coordenação da Amazônia (MMA-SCA)/ Grupo de Trabalho Amazônico (GTA)/ Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). **COPAÍBA: produtos potenciais da Amazônia**. Manaus: SUFRAMA/ Brasília: MMA-SCA. 1998. 29 p.

PAIVA, L.A.; RAO, V.S.; GRANOSA, N.V.; SILVEIRA, E.R. Gastroprotective effect of *Copaifera langsdorffii* óleo-resin on experimental gastric ulcer models in rats. **Journal Ethnopharmacology**, v.62, p.73-78, 1998.

23 Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras Nativas** – anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543p.

PETERS, C. M. **The Ecology and Management of Non-Timber Forest Resources**. Washington, DC: The World Bank. 1996. 157p.(World Bank technical paper, 322).

PINTO, A. A. C.; MADURO, C. B. Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 2, p. 281-290, 2003.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1931. p.370-375.

PLOTKIN, M.; FAMOLARE, L. (Eds.). **Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products**. Washington : Conservation International-Island Press. 1992. 325p.

PLOWDEN, C. Production ecology of copaiba (*Copaifera* spp.) oleoresin in the eastern Brazilian Amazon. **Economic Botany**, v. 57, p. 491-501, 2003.

_____. Notes on Economic Plants – The Ethnobotany of Copaíba (*Copaifera*) Oleoresinin the Amazon. **Economic Botany**, v. 58, n. 4, p. 729-733, 2004.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C.. **Copaíba**: estrutura populacional, produção e qualidade do óleo-resina em populações nativas do sudoeste da Amazônia. 2004. 83f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Departamento de Ciência da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

SAMPAIO, P. T. B. Copaíba (*Copaifera multijuga*). In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. (Ed.). **Biodiversidade Amazônica**: exemplos e estratégias de utilização. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico. p. 207-216. 2000.

SHANLEY, P. LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, C. Copaíba – *Copaifera* spp. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.) **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR/ Imazon, 2005. p. 85-94

VEIGA JR., V. F.; PATITUCCI, M. L.; PINTO, A. C. Controle de autenticidade de óleos de copaíba comerciais por cromatografia gasosa de alta resolução. **Química Nova**, v. 20, p. 612. 1997.

24 Copaíba (*Copaifera* L.): Taxonomia, Morfologia, Distribuição Geográfica e Usos.

_____; PINTO, A. C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

