

Produção de Oleorresina de Copaíba (*Copaífera* sp.) no Acre

Karina Martins
Maria das Graças Carlos da Silva
Rocío Chacchi Ruiz
Evandro Aquino de Araújo
Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Introdução

As espécies do gênero *Copaifera*, popularmente conhecidas como copaíba, copaibeira ou pau-do-óleo, produzem um oleorresina, encontrado em canais secretores que se intercomunicam e se localizam no tronco da árvore (MARTINS-DA-SILVA, 2006). O oleorresina da copaíba é uma solução composta por uma parte sólida (cerca de 55% a 60%), diluída em óleo essencial (PIO CORRÊA, 1931; FERNANDES, 1949; ALENCAR, 1982; CASCON; GILBERT, 2000), e apesar da ampla variação nas características físicas, é um produto muito procurado no mercado, com alto valor comercial depois de processado (RIGAMONTE-AZEVEDO, 2004). O óleo-de-copaíba é muito utilizado na medicina popular e apresenta uma grande variedade de propriedades farmacológicas, servindo como antiinflamatório das vias superiores e inferiores e cicatrizante (VEIGA-JUNIOR; PINTO, 2002). Pode ser utilizado puro (in natura ou destilado), ou como componente na preparação de produtos terapêuticos e cosméticos; possui ainda potencial para uso industrial em tintas, vernizes e como fixador de fragrância de perfumes (SAMPAIO, 2000).

Levantamentos e inventários florísticos registram a ocorrência da copaíba em praticamente todo o Estado do Acre, com densidades variando de 0,07 árvore ha⁻¹ a 2,0 árvores ha⁻¹ (ROCHA, 2001). No Acre, as copaíbas são classificadas pelos produtores locais em seis grupos, com base em características morfológicas da casca e das folhas: copaíba-preta-da-placa-grande, copaíba-preta-da-placa-pequena, copaíba-branca, copaíba-amarela, copaíba-vermelha e copaíba-marimari (LEITE et al., 2001). Segundo Rigamonte-Azevedo (2004), a identificação botânica das copaíbas amarela, branca, preta e vermelha corresponde à *Copaifera reticulata* Ducke, enquanto o tipo marimari, embora ainda não tenha a identificação botânica definitiva, corresponde provavelmente à *Copaifera* cf *paupera*. Com relação à ocorrência dos diferentes tipos e espécies, Rigamonte-Azevedo (2004) observou que no Município de Tarauacá, 43% das árvores foram classificadas como copaíba-vermelha, enquanto em Xapuri, 77% foram identificadas como copaíba-preta, não tendo sido registrada neste local a ocorrência da copaíba-marimari. A ocorrência de tipos diferentes de copaíba entre os dois locais (Tarauacá e Xapuri) sugere que a distribuição de espécies e tipos de copaíba apresenta variabilidade entre os ecossistemas amazônicos, embora sejam necessários estudos com maior abrangência geográfica para confirmar essa hipótese.

Avaliações realizadas no início do século passado indicam que há diferenças na produção de oleorresina entre as diversas espécies de copaíba (PIO CORRÊA, 1931), mas ainda são incipientes os estudos

comparativos sobre o potencial produtivo de cada uma delas. Uma pesquisa realizada no Estado do Acre mostrou que a proporção de árvores produtivas depende da espécie, tendo *C. cf paupera* apresentado 81% de suas árvores produtivas e *C. reticulata* Ducke 28% (RIGAMONTE-AZEVEDO, 2004). De acordo com esse mesmo trabalho, considerando apenas as árvores efetivamente produtivas, a produção média no Acre foi estimada em 2,92 L árvore⁻¹coleta⁻¹, sendo a copaíba-preta (*C. reticulata*) significativamente mais produtiva (3,84 ± 0,20 L árvore⁻¹coleta⁻¹) que a *Copaifera cf paupera* e outros tipos da mesma espécie (RIGAMONTE-AZEVEDO, 2004). De modo geral, considera-se que uma árvore produz em média de 0,3 a 3 litros de oleorresina, podendo haver ocasionalmente indivíduos com produção de 30 litros.

As estimativas podem variar ainda em relação ao tipo de manejo para a retirada do óleo e do período entre extrações consecutivas. Extrações realizadas em intervalos semestrais apresentaram resultados variáveis em que na maioria das vezes as quantidades de oleorresina extraído foram maiores na segunda extração, ocorrendo declínio da produção na terceira coleta, e em alguns casos, sendo possível extrair apenas na primeira visita (ALENCAR, 1982). Rigamonte-Azevedo (2004), comparando a extração de oleorresina por um período de 24 horas e até a completa exaustão, concluiu que não há diferenças estatísticas a 20% de significância, o que pode ser explicado pelo fato de que em muitas árvores a exsudação do oleorresina encerrou-se naturalmente antes das primeiras 24 horas de coleta. Como não existem indicações dos efeitos da exaustão completa do oleorresina na fisiologia e fenologia da copaíba, a autora sugere 24 horas de coleta.

Diante desse contexto, o presente trabalho foi elaborado para responder a duas perguntas: a) há diferenças na produção de oleorresina entre os tipos populares de *Copaifera* sp. ocorrentes no Acre? b) qual o efeito de coletas semestrais em uma mesma árvore na produção de óleo?

Material e métodos

Foram utilizados dados de mapeamento de 621 copaíbas em 41 colocações situadas em 3 projetos de assentamento extrativista (PAE) no Acre: PAE Santa Quitéria (n = 236), no Município de Brasiléia; PAE Remanso (n = 259), em Capixaba; PAE Porto Dias (n = 126), no Município de Acrelândia. Os mapeamentos foram realizados em 2002 e 2003 por associações seringueiras em cada PAE (Associação de Moradores Produtores do Assentamento Extrativista Santa Quitéria, Associação Seringueira Nova Vida e Associação Seringueira São Luiz

do Remanso, no PAE Remanso, e Associação Seringueira Porto Dias, no PAE Porto Dias) em parceria com o Centro de Trabalhadores da Amazônia (CTA) e o Conselho Nacional de Seringueiros (CNS).

Os resultados do mapeamento, disponibilizados pelo CTA, são apresentados por associação seringueira, totalizando quatro conjuntos de dados. A estratégia de mapeamento utilizada foi a de passos calibrados e bússola, com a indicação das copaíbas pelo proprietário de cada colocação. Foram consideradas no mapeamento apenas as copaíbas com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 40 cm. De cada árvore mapeada foi anotado o DAP e identificado o tipo popular (copaíba-amarela, branca, preta ou vermelha) por um extrativista. Não se fez distinção entre a copaíba-preta-da-casca-grande e a copaíba-preta-da-casca-pequena, sendo ambas consideradas um único tipo botânico. A proporção dos quatro tipos de copaíbas nas quatro regiões foi comparada com uso do teste qui-quadrado e o DAP médio entre os quatro tipos por meio de análise de variância (Anova). A significância foi avaliada a 5%.

Foram analisados ainda dados de produção de oleorresina em 246 copaíbas exploradas, em 25 dessas colocações mapeadas. A exploração, realizada em 2003 e 2004 pelos produtores, teve o acompanhamento técnico do CTA. As árvores foram furadas com uso de um trado de 3/4" e o óleo deixado escorrer por uma mangueira até o completo escoamento, sendo o volume medido em jarras caseiras graduadas ou em garrafas PET. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar os tipos de copaíba considerando a proporção de árvores produtivas na população. Para estimativa de volume médio de óleo produzido por árvore foram consideradas apenas as árvores efetivas produtoras, ou seja, aquelas sadias (não ocas) com produção maior que zero, comparando-se os tipos por meio de análise de variância.

Com o objetivo de avaliar o efeito do intervalo entre coletas na produção de oleorresina, foi iniciado em outubro de 2006, no âmbito do Projeto Kamukaia, um experimento de acompanhamento de produção em cinco estados da Região Norte (AC, AP, PA, RO, RR). A estratégia consistiu em selecionar pelo menos 20 copaíbas da mesma espécie com DAP \geq 40 cm que não haviam sido furadas anteriormente e dividi-las em dois grupos, sendo o óleo explorado a cada 6 meses em um grupo e a cada 18 meses no outro. O procedimento para extração de óleo consistiu em fazer um furo no tronco da árvore a 1,3 m de altura do solo com uso de um trado de 3/4", deixando-se o óleo escorrer por uma mangueira em um corote por 24 horas. Cada árvore foi furada até uma profundidade em que o óleo escorresse ou até metade do seu diâmetro, fixando-se um cano de PVC de 1/2" e fechando-o com tampa rosqueável depois da

extração do óleo. Após o intervalo do tratamento (6 ou 18 meses) as copaíbas furadas foram visitadas para verificar se houve acúmulo de óleo, sendo as medições de volume efetuadas em provetas.

No Acre, o experimento está sendo conduzido no PAE Porto Dias, no Município de Acrelândia. A avaliação semestral da produção foi realizada da seguinte maneira: 10 copaíbas-brancas foram furadas em outubro de 2006 e exploradas novamente em abril de 2008 (intervalo de 18 meses); e outras 20, sendo 10 brancas e 10 pretas, foram furadas em abril de 2007 e exploradas novamente após 6 e 12 meses, em outubro de 2007 e março de 2008, respectivamente. Foram quantificados a proporção de árvores produtivas e o volume de óleo em cada coleta. Amostras botânicas de sete árvores foram enviadas a uma especialista, mas apenas uma foi identificada como *Copaífera paupera* (Herzog) Dwyer, por isso, não se utilizou a identificação de espécie neste trabalho.

Resultados

Considerando-se o total de 621 copaíbas mapeadas, observou-se o predomínio de copaíbas-pretas (47,3%) e brancas (31,72%), nas quatro áreas estudadas (Fig. 1), apesar disso, a proporção dos quatro tipos de copaíba em cada área foi estatisticamente diferente ($\chi^2 = 48,77$, $p = 0,00$, g.l. = 9).

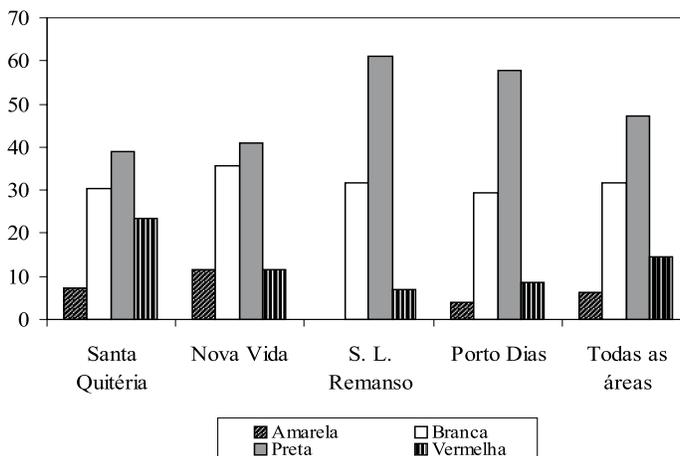


Fig. 1. Proporção de ocorrência (em %) dos tipos populares de copaíba (*Copaífera* sp.) mapeados em quatro áreas de estudo no Acre (n = 621).

O DAP médio também variou entre os tipos ($F = 15,07$; $p = 0,00$), apresentando as copaíbas-pretas e vermelhas os maiores DAPs médios, as brancas, os menores valores de DAP e as amarelas DAPs intermediários (Tabela 1).

Tabela 1. Número de copaíbas amostradas no Acre (N) e DAP médio de cada tipo.

Tipo	Amarela	Branca	Preta	Vermelha	Total
N	39	197	294	91	621
DAP médio (cm) ± desvio-padrão¹	88,57±25,99 ^{ab}	84,52±23,49 ^b	100,11±27,98 ^a	97,38±23,76 ^a	94,00±26,77

¹ Letras diferentes indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

Produção de oleorresina

Das árvores mapeadas, apenas 39,9% (n = 246) foram furadas, das quais 18,5% estavam ocas. Considerando todas as 246 árvores exploradas, somente 27% a 30% delas produziram óleo, não havendo diferença entre os tipos de copaíba. O volume de oleorresina produzido por árvore foi bastante variável, com copaíbas produzindo cerca de 10 mL até árvores que produziram 21 L. Houve dois casos em que o produtor retornou às árvores 5 a 6 dias após a primeira exploração e deixou o óleo escorrendo por 3 a 6 dias, coletando assim maior quantidade. Os volumes obtidos nessa segunda medição não foram computados neste trabalho. Para o cálculo do volume médio de oleorresina produzido por árvore, foram consideradas apenas as árvores efetivamente produtoras (n = 69). O volume médio foi estimado em 3,10 ($\pm 4,31$) litros por árvore e, apesar da variação individual, observou-se diferença significativa entre os tipos ($F = 3,327$; $p = 0,025$). A maior produção média de oleorresina por árvore produtiva, bem como a maior variação entre árvores, foi observada nas copaíbas-brancas (Tabela 2).

Tabela 2. Proporção de copaíbas produtivas e volumes médios de oleorresina coletados em copaíbas classificadas em quatro tipos populares, no Acre.

Parâmetros avaliados	Amarela	Branca	Preta	Vermelha	Total
Árvores exploradas	13	79	121	33	246
Árvores produtivas ¹	4	23	33	9	69
Proporção de árvores produtivas (%)	30,8	29,1	27,3	27,3	28,0
Volume médio de óleo (L) ²	3,00 ^{ab}	5,24 ^a	2,14 ^b	1,21 ^{ab}	3,10
Erro padrão	0,71	1,35	0,39	0,26	0,52
Volume mínimo (L)	2,00	0,01	0,01	0,20	0,01
Volume máximo (L)	5,00	21,00	9,00	2,00	21,00

¹Foram consideradas produtivas aquelas com volume de óleo produzido maior que zero.

²Letras distintas indicam diferenças significativas a 5% pelo teste de Tukey.

Os resultados de proporção de árvores produtivas (cerca de 28%) corroboram com o observado por Rigamonte-Azevedo (2004) que avaliou a produção em 388 copaíbas amostradas nos municípios de Xapuri e Tarauacá, no Acre, e constatou que em Xapuri cerca de 28,9% das

copaíbas são produtivas. A estimativa de volume médio de oleorresina por árvore produtiva observado no presente estudo (3,10 litros) também não diferiu do obtido por essa autora (2,92 litros; $t = 0,548$; $p = 0,585$). Considerando-se a ampla amostragem de ambas as pesquisas, tanto com relação à área de abrangência (cinco municípios do estado) como ao número de copaíbas exploradas (388 em RIGAMONTE-AZEVEDO, 2004, e 246 no presente estudo), é possível sugerir indicadores de produção consistentes para o Acre, úteis na elaboração de planos de manejo de óleo-de-copaíba. Logo, com base nos resultados desses dois estudos, conclui-se que para estimar a produção esperada de oleorresina em uma dada colocação, é preciso primeiramente mapear as copaíbas com DAP ≥ 40 cm e, a partir do número de copaíbas mapeadas (n_c), calcular: $(n_c \times 0,28) \times 3 =$ volume de oleorresina (em litros).

Diferentemente do resultado obtido por Rigamonte-Azevedo (2004) em que as copaíbas-pretas foram significativamente mais produtivas, no presente trabalho constatou-se a tendência das copaíbas-brancas produzirem maior volume médio de óleo (5,24 L), embora a produção desse tipo tenha diferido estatisticamente apenas das copaíbas-pretas (Tabela 2). Essa maior estimativa de produção nas copaíbas-brancas deveu-se a três indivíduos que produziram um volume muito elevado de óleo (21 litros). Sendo assim, são necessários mais estudos comparando a produção de oleorresina nos diferentes tipos morfológicos dessa espécie para avaliar se existe diferença significativa na produção.

Efeito do intervalo entre explorações

O estudo do intervalo entre coletas foi avaliado em 20 copaíbas exploradas em três colocações do PAE Porto Dias, em Acrelândia. O DAP médio das 10 copaíbas-pretas ($86,46 \pm 15,42$ cm) foi significativamente maior que o DAP médio das 10 brancas ($53,98 \pm 12,48$ cm) ($t = 26,80$; $p = 0,00$), assim como já observado com os dados de mapeamento apresentados anteriormente.

Das 20 árvores exploradas em abril de 2007, 8 copaíbas-pretas e 4 brancas foram produtivas. Das 12 árvores que produziram na primeira medição, 9 o fizeram após 6 meses e 4 após 12 meses. Em todas as medições a proporção de árvores produtivas e o volume de óleo produzido pelas copaíbas-pretas foram consideravelmente maiores que os das brancas (Tabela 3). O volume de oleorresina extraído na primeira medição variou de 5 mL a 2.935 mL entre as árvores, e aquelas que não produziram óleo quando furadas não passaram a produzir nas coletas seguintes (Fig. 2). Considerando todas as árvores, o volume de óleo obtido na segunda medição foi 44% menor que o extraído na primeira.

Do total de óleo obtido nas três extrações, mais de 60% foram coletados na primeira vez em que a árvore foi furada (Tabela 3).

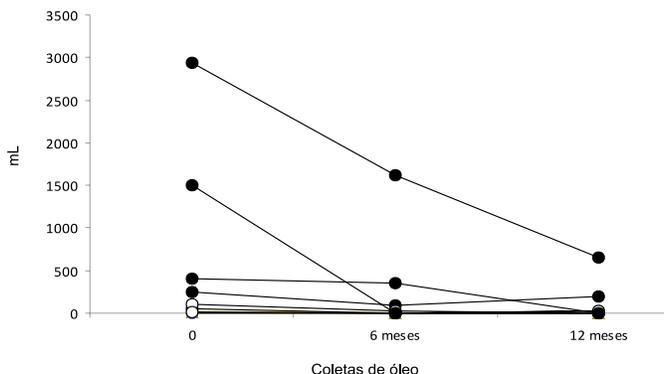


Fig. 2. Volume de óleo produzido por árvore nas três coletas semestrais: -●- copaíbas-pretas e -○- copaíbas-brancas.

Tabela 3. Porcentagem de copaíbas (*Copaifera* sp.) produtivas e volume total de óleo produzido em coletas semestrais realizadas nas mesmas árvores, PAE Porto Dias, Acrelândia, AC.

Tipo de copaíba	Parâmetros avaliados	Medições de óleo		
		abril/2007	outubro/2007	março/2007
Branca (n=10)	Proporção de árvores produtivas (%)	40	20	10
	Volume total de óleo (mL)	250	33	30
	Proporção de óleo extraído/coleta (%)	79,9	10,5	9,6
Preta (n=10)	Proporção de árvores produtivas (%)	80	70	30
	Volume total de óleo (mL)	5.361	2.062	879
	Proporção de óleo extraído/coleta (%)	64,6	24,8	10,6

O experimento será avaliado por pelo menos mais 3 anos, para que seja possível obter conclusões precisas sobre o efeito do intervalo entre extrações de óleo e sobre a época (estação seca ou chuvosa) mais adequada para a exploração. Há perspectivas de realizar este experimento em outras áreas do estado.

Conclusões

- Dos cinco tipos populares de *Copaifera* sp. reconhecidos no Acre, as copaíbas-pretas e as brancas ocorrem em maior proporção relativa em comparação às vermelhas e amarelas.
- As copaíbas-brancas apresentaram o menor DAP médio e os maiores volumes médios de oleorresina produzido em comparação às copaíbas-pretas.
- Os tipos de copaíba não diferiram quanto à proporção de árvores produtivas na população.
- Em média, 28% das copaíbas produziram óleo e o volume médio de oleorresina por árvore produtora foi estimado em 3,1 L, sendo essa estimativa consistente para o Estado do Acre.
- O intervalo de 6 meses entre recoletas em uma mesma árvore parece ser curto, já que ocorre uma redução tanto no volume de oleorresina produzido por árvore como na proporção de árvores produtoras com as coletas sucessivas.

Referências

- ALENCAR, J. da C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - Leguminosaceae, na Amazônia Central. 2 - Produção de óleo-resina. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 12, n. 1, p. 79-82, 1982.
- CASCON, V.; GILBERT, B. Characterization of the chemical composition of oleoresins of *Copaifera guianensis* Desf., *Copaifera duckei* Dwyer and *Copaifera multijuga* Hayne. **Phytochemistry**, v. 55, p. 773-778, 2000.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1931. p. 370-375.
- FERNANDES, J. **Sobre o óleo-resina de copaíba e sua aplicação industrial**. Manaus: Associação Comercial do Amazonas. 1949.
- LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; RIGAMONTE-AZEVEDO, C.; CAMPOS, C. A.; OLIVEIRA, A. **Recomendações para o manejo sustentável do óleo de copaíba**. Rio Branco, AC: UFAC: SEFE, 2001. 38 p.
- MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. **Taxonomia das espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes na Amazônia Brasileira**. Rio de Janeiro, 2006. 258 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C. **Copaíba: estrutura populacional, produção e qualidade do óleo-resina em populações nativas do sudoeste da Amazônia.**, 2004. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

ROCHA, A. A. **Subsídios técnicos para elaboração do Plano de Manejo de Copaíba (*Copaifera spp*)**. Rio Branco, AC: [s.n.], 2001. Relatório.

SAMPAIO, P. T. B. Copaíba. In: CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R.; SAMPAIO, P. de T. B. (Ed.) **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: INPA, 2000. p. 207-215.

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