

SUBSÍDIOS AO USO DE *Copaifera langsdorffii* Desf. PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO

Subsidies on the use of *Copaifera langsdorffii* Desf. for oil production

Rafael de Souza Stevaux¹, Alexandre Florindo Alves²

¹ Mestre em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia – PROFAGROEC da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 0000-0002-1477-4651 rafaelstevaux@gmail.com

² Docente no Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá. Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura “Luiz e Queiroz” da Universidade de São Paulo, Maringá, Brasil. 0000-0003-4640-6543. afalves@uem.br

RESUMO

Com o objetivo de verificar o potencial de produção do óleo de copaíba, um Produto Florestal Não Madeireiro – PFNM, em uma propriedade rural no município de Sacramento – MG, foram realizados levantamentos dos indivíduos de *Copaifera langsdorffii*, potencialmente produtores do óleo, e de dados sobre o comércio desse óleo na cidade. Foram encontrados 53 indivíduos com perímetro à altura do peito $\geq 120,0$ cm, dez dos quais foram selecionados para perfuração do tronco e possível extração do seu óleo. Dados sobre a comercialização do produto foram obtidos em estabelecimentos comerciais da cidade. A produção média por árvore, avaliada num período de seis meses, foi de 8,2 ml de óleo. Quanto ao comércio, verificou-se a predominância do produto industrializado e oriundo de outras regiões do país, sendo que somente a cooperativa de artesanato de Sacramento vendia o óleo de forma artesanal, oriundo de uma extratora local. Mais estudos são necessários para a região.

Palavras Chaves: Copaíba, produtos florestais não madeireiros, extrativismo vegetal, Minas Gerais.

ABSTRACT

In order to verify the production potential of copaiba oil, a non-timber forest product (NTFP), in a rural property in the city of Sacramento, MG, surveys were carried out on individuals of *Copaifera langsdorffii* potentially producing the oil and copaiba oil trade data in the city. Fifty-three individuals were found with a diameter at breast height ≥ 120.0 cm, ten of which were selected for trunk perforation and possible extraction of its oil. Data on copaiba oil commercialization were obtained in commercial establishments in the city. The average production per tree, assessed over a period of six months, was 8.2 ml of oil. As for commerce, there was a predominance of industrialized products from other regions of the country, and only a Sacramento crafts cooperative sold artisanal copaiba oil, coming from a local extractor. More studies are needed for the region.

Keywords: Copaiba, non-timber forest products, extraction plant, Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

A maneira com que o homem vem explorando os recursos naturais do planeta se mostra insustentável, devido aos vários ecossistemas destruídos, à famílias inteiras submetidas ao

êxodo rural, ao campo transformado em extensas áreas de monocultura e altas taxas de concentração fundiária (BARBOSA, 2008).

Os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) vêm contra esse sistema de exploração. Segundo a definição da FAO (1992), PFNM são os produtos comercializáveis ou de subsistência humana, derivados de recursos florestais renováveis, que podem incentivar a permanência do homem nas zonas rurais, com a geração de empregos e renda. Além disso, os PFNM podem contribuir com a redução dos problemas ocasionados pela expansão das cidades, sem planejamento; com a preservação das florestas e da diversidade biológica; com o turismo ecológico e com as pesquisas científicas. Dentre os diversos usos dos PFNM, destaca-se os de alimentos, medicamentos, combustíveis, cosméticos, ornamentações, artesanatos e na recuperação de áreas degradadas.

O óleo-resina de copaíba, é extraído do tronco de árvores do gênero *Copaifera* L., denominadas copaíba, óleo-de-copaíba, copaíba-vermelha, bálsamo, oleiro, copaíba-da-várzea, copaibeira-de-minas, copaúba, cupiúva, óleo-vermelho, pau-de-óleo, pau-d'óleo e podi (LORENZI, 1992). Nos países da América Latina, a copaíba recebe os nomes populares de “palo-de-balsamo”, “aceite”, “cabima” e “kupay” (TORRES et al., 1989; PIERI et al., 2009).

O gênero *Copaifera* L., circunscrito na família Leguminosae, possui 72 espécies, 25 das quais são citadas para o Brasil, sendo 15 endêmicas; ocorre em todas as macrorregiões do país e nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (SCUDELLER et al., 2007; COSTA, 2022. Para o estado de Minas Gerais são citadas seis espécies, quatro das quais para o Cerrado (*C. langsdorffii* Desf., *C. marginata* Benth., *C. oblongifolia* Mart. ex Hayne e *C. sabulicola* J.Costa e L.P.Queiroz), sendo duas também citadas para a Floresta Estacional Semidecidual e para as formações de florestas ripárias (*C. langsdorffii* e *C. oblongifolia*). Pio Corrêa (1931) verificou que há heterogeneidade na produção de óleo entre as diversas espécies do gênero. Veiga Júnior e Pinto (2002) apontam

para baixa quantidade de artigos identificando botanicamente a espécie estudada, apesar da extensa literatura sobre óleo-resina de *Copaifera*.

A *C. langsdorffii* é representada por árvores de grande porte, com tronco ereto e folhas pinadas com 3-5 pares de folíolos coriáceos, com pontuações, os proximais menores; flores esbranquiçadas, apétalas, com 4 sépalas e 8 estames, reunidas em panículas laxas; fruto do tipo legume, com cerca de 2,0 cm de comprimento, levemente falcado, inflado, lenhoso; sementes brilhantes, de coloração preta, com arilo amarelo a alaranjado (COSTA, 2022). De seu tronco geralmente exsuda o óleo-resina, e a espécie possui ampla distribuição nas áreas extra-amazônicas brasileiras.

Além de usos da madeira e do óleo, a literatura aponta essa espécie, como melífera. Sua polinização ocorre no período diurno, entre 8:00 às 16:00 horas, tendo participação expressiva de *Trigona sp* e *Apis melífera*. Sua importância também está associada à vasta distribuição no território brasileiro, sendo encontrada em todas as regiões (PIO CORRÊA, 1931; VEIGA JÚNIOR e PINTO, 2002).

Na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2020), *C. langsdorffii*, é citado como de Menor Preocupação (“Least Conserne” – LC). No Brasil, o estado do Amazonas possui um decreto (Decreto Estadual do Estado do Amazonas número 25.044/2005) que protege as espécies *C. trapezifolia*, *C. reticulata* e *C. multijuga* do corte, da comercialização e do transporte da madeira, visando a preservação e o manejo sustentável (BRASIL, 2017).

A região brasileira que mais produz óleo de copaíba é a Amazônica, onde esse produto ocupa um patamar de crescimento no Ciclo de Vida do Produto (CVP). Tendo uma ascensão bastante expressiva nos últimos anos do século XX e começo do século XXI, o CVP pode continuar a crescer ou entrar em um patamar de maturidade, se estabilizando (CALDERON, 2013).

Segundo IBGE (2018), observa-se que a produção do óleo de copaíba teve um aumento na linha de tendência, apesar de em 2018, último ano da análise, ter havido uma produção de 165 toneladas, menor que em 2017, com uma produção de 171 toneladas. Sendo que para o valor de produção também há um aumento na linha de tendência, apesar de ter sido verificado um comportamento de queda no valor após 2015. Em 2018, o valor da produção foi de R\$ 3.876.000,00. Durante o período de abrangência da análise, de 2013 a 2018, não se verificou a produção comercial na região Sudeste.

Registros de exportação do óleo para outros países são antigos, datados do século XVIII cujo extratores eram indígenas, chegando a ser o segundo produto medicinal mais exportado do Brasil. Mais recentemente, os maiores importadores do óleo produzido no Brasil eram os Estados Unidos, a Alemanha, a França e a Inglaterra, sendo que o primeiro importou sozinho 20,8 toneladas, em 1973 (VEIGA JÚNIOR e PINTO, 2002).

A extração e o uso do óleo de copaíba são conhecidos pelos povos nativos antes mesmo da chegada dos portugueses no que é hoje o Brasil (PIERI et al., 2009). Embora esse produto já tenha os seus mais diversos usos estabelecidos como PFM, permanece ainda uma barreira que dificulta o acesso ou a sua inserção no mercado, provocados pela escassez de estudos e por gargalos na sua cadeia produtiva (SANTOS et al., 2001).

Uma das formas para vencer essa barreira, está no preço de mercado do produto, que deve ser competitivo ao ponto de garantir, de maneira sustentável, melhorias na qualidade de vida e retorno financeiro aos produtores. Muitos desses produtores ficam restritos ao mercado artesanal ou a vendas em pequenas lojas, especialmente em cidades do interior. Essas dificuldades interferem na dinâmica de comercialização do óleo, prejudicando a efetividade dessa prática de extração, que pode adicionar valor ao produto e proporcionar uma melhor qualidade de vida na zona rural.

Autores como Santos et al. (2001), Scudeller et al. (2007), Santos et al. (2010), Moreira et al. (2011) e Silva (2014) têm abordado temas relacionados à copaíba, especialmente quanto à produção do óleo e à cadeia produtiva na região amazônica. Os autores, visando uma melhor

viabilidade na produção e comercialização do óleo, destacam problemas de manejo, tecnologia e de acesso à informação pelos integrantes da cadeia produtiva, principalmente dos mais vulneráveis, como os extratores.

Baseado no contexto acima descrito, o objetivo do estudo é averiguar o potencial de produção do óleo de copaíba em uma área rural do estado de Minas Gerais, mediante identificação da(s) espécie(s), amostragem de indivíduos potencialmente produtores de óleo e a verificação de aspectos econômicos do seu comércio.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado tanto na área rural, em uma propriedade, como na área urbana do município de Sacramento, estado de Minas Gerais (Latitude: 19° 51' 30" Sul, Longitude: 47° 27' 9" Oeste) na região Sudeste do Brasil. A área foi selecionada por pertencer a uma região onde não há um número elevado de estudos a respeito do gênero *Copaifera* e da extração do seu óleo, apesar de se verificar inúmeros indivíduos do gênero nas áreas rurais, além da produção artesanal e comercialização do óleo por moradores locais.

Sacramento é um dos municípios do Parque Nacional da Serra da Canastra; possui clima, pela classificação de Köppen e Geiger, tipo Cwa (temperado quente com inverno seco); temperatura média anual de 20,9°C e pluviosidade média anual de 1580 mm (CLIMA-DATA.ORG, 2019). Os biomas que abrangem o município são o Cerrado e a Mata Atlântica (IBGE, 2019).

A população de Sacramento, estimada para o ano de 2019 e segundo IBGE (2019), é de 26.185 habitantes, para uma área de 3.073,268 km², o que equivale a uma densidade demográfica de 8,52 hab/km². O salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,1 salário mínimo, comparado com os outros municípios do país, Sacramento ocupa a 1.475^a posição de uma ordenação que vai até a 5.570^a. A taxa de escolarização, de 6 a 14 anos, é de 97,3%, ocupando a 3.221^a posição entre as cidades do país. A propriedade rural, onde foi realizado o estudo, possui 602,43 hectares, com Área de Reserva Legal, Área de Preservação

Permanente e Área de Remanescentes de Vegetação Nativa, além de áreas destinadas às atividades agropecuárias.

O levantamento dos dados ocorreu de janeiro de 2019 a janeiro de 2020, compreendendo amostragens de copaíbas e informações sobre o comércio do óleo de copaíba. A confirmação da espécie estudada, *Copaifera langsdorffii* Desf., foi realizada por uma bióloga, a partir da análise de coletas de material botânico no local do estudo. O material, devidamente herborizado, segundo técnicas usuais (FIDALGO e BONONI, 1989), foi acervado no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM 35835).

Na propriedade rural, foi realizado um levantamento dos indivíduos de copaíba com perímetro do tronco a 1,30 m do nível do solo (Perímetro à Altura do Peito - PAP), igual ou superior a 120 cm. De acordo com Brasil (2017), o PAP mínimo para árvores com potencial de extração, é $\geq 125,6$ cm, devendo-se incluir no levantamento árvores de PAP menor para um possível manejo formando um banco de dados. Foram levantados todos os indivíduos encontrados na propriedade, independentemente da área de ocorrência, contando-se com a colaboração de um morador local e conhecedor da espécie em estudo. Cabe destacar que se trata de um estudo exploratório. Nesse sentido, a amostragem deve ser compreendida como um processo de obtenção de dados em relação ao qual não se pretende fazer generalizações.

Cada indivíduo amostrado foi demarcado com uma plaqueta de alumínio numerada, e de cada um foi retirado as medidas de PAP e de altura, além de realizada as anotações sobre o ambiente. Medidas do PAP foram extraídas com o uso de uma fita métrica, enquanto que a altura, total e comercial, foram estimadas. Esta última compreendeu a distância entre o solo até a primeira ramificação. Indivíduos com ramificação abaixo de 1,30 m, foram amostrados desde que, pelo menos, um dos ramos apresentasse o PAP mínimo estabelecido, e cada ramo foi medido separadamente (MORO e MARTINS, 2011).

Para o ambiente, fez-se anotações das informações referentes à altitude do terreno, obtida com o emprego do programa “Google Earth®”; à área de ocorrência (ripária ou não) e à cobertura vegetal. Como cobertura natural, foram consideradas: áreas de vegetação nativa,

classificadas em remanescentes florestais (Floresta Estacional, Mata Ciliar e Cerradão), Cerrado Arbustivo e Campo Natural; e as áreas antropizadas, classificadas em pastos e lavouras.

Com as medidas de PAP e de altura, realizou-se os cálculos dos intervalos de classes ideais para cada um, empregando-se a fórmula $IC = A/NC$, onde IC = intervalo de classe; A = amplitude, que é a diferença entre o maior e o menor valor; $NC = 1 + 3,3 \cdot \log(n)$; n = número total de indivíduos amostrados. O balanceamento das distribuições por classe, foi verificado pelo cálculo do quociente “q”, obtido pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior, considerando-se que a situação é balanceada se houver uma razão constante na redução de uma classe para a seguinte (WALTER et al. 1997). Para indivíduos com ramificações do tronco abaixo de 1,30 m de altura e, portanto, com mais de uma medida de PAP, calculou-se a área basal ($ab = p^2:4\pi$, onde ab = área basal e p = perímetro) de cada ramo separadamente que, após somadas foram convertidas em um único valor de PAP. (MORO e MARTINS, 2011).

Em julho de 2019, em uma semana de lua cheia e período de seca na região, foram selecionados dez indivíduos com PAP igual ou superior a 125,6 cm (BRASIL, 2017), dentre os amostrados no levantamento e localizados próximo à sede da fazenda, permitindo assim, um monitoramento mais efetivo. Em cada indivíduo realizaram-se duas perfurações no tronco, com alturas diferentes, e distanciadas com aproximadamente um metro, sendo que a superior foi para permitir a entrada de ar e a inferior para a saída do óleo. Para tal, foi empregado um trado com broca 7/8”, prolongado por meio de uma haste de ferro, adaptada e soldada entre a rosca sextavada e a rosca de perfuração do trado. O trado, assim adaptado, foi utilizado com uma furadeira a gasolina, própria para perfuração de mourões de cercas (GUARINO et al. 2016).

Em cada orifício foi inserido um cano de PVC de 1/2” e com 20 cm de comprimento. Para a coleta do óleo, foi usada uma mangueira 3/4” com uma extremidade acoplada ao cano de

PVC, e a outra em uma garrafa *pet*, de acordo com os métodos citados por Pieri et al. (2009) e BRASIL (2017). O óleo foi coletado e transferido para uma proveta onde foi mensurado.

Observações diárias foram realizadas nos primeiros três dias, e após esse período as mangueiras foram retiradas e os orifícios tampados, com tampas de PVC apropriadas. Em janeiro de 2020, seis meses depois, foi realizada uma quarta observação.

Dados sobre a comercialização do óleo de copaíba foram obtidos na área urbana de Sacramento – MG, a partir de visitas a estabelecimentos comerciais. Estes compreenderam farmácias, lojas de cosméticos e centros de artesanato. Em cada um deles foi verificada a exposição ou não do óleo para a venda, e anotadas as informações contidas nos rótulos sobre marca, proveniência, volume e valor de comercialização. Não foram considerados os produtos que continham o óleo em compostos para diversos fins.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 53 árvores com PAP igual ou maior que 120 cm, distribuídas em remanescentes florestais, áreas de pastagem e de cultivo, em altitudes de 920 m a 1040 m. A altura total dos indivíduos variou de 7,0 a 20,0 m, com média aritmética de 12,2 m (desvio padrão de 3,3); a altura comercial variou de 0,3 m a 12,0 m, com média 3,6 m (desvio padrão de 2,4), e o PAP variou de 120 cm (conforme método estabelecido) a 296,0 cm, com média de 177,9 cm (desvio padrão de 46,0).

O intervalo de classes encontrado para os dados de altura total (WALTER et al. 1997), foi de 2,0 m e resultou em sete classes ideais. Verifica-se que as classes inferiores (01 a 03) e, portanto, com as menores alturas, apresentaram maior riqueza de indivíduos, que juntas reuniram 73,5% do total amostrado (Figura 01). Apesar de ser um levantamento parcial da população, observa-se que a curva exponencial se mostrou com tendência decrescente na forma de J-invertido. Esse tipo de distribuição é esperado para florestas nativas, com reduções no número de indivíduos para as classes mais elevadas (LIMA e LEÃO, 2013). No

entanto, os valores obtidos para o quociente “q” entre as sete classes foram, respectivamente de 1,6; 0,81; 0,54; 0,14; 3,0 e 1,0, e demonstraram uma distribuição não balanceada de indivíduos (dados não mostrados).

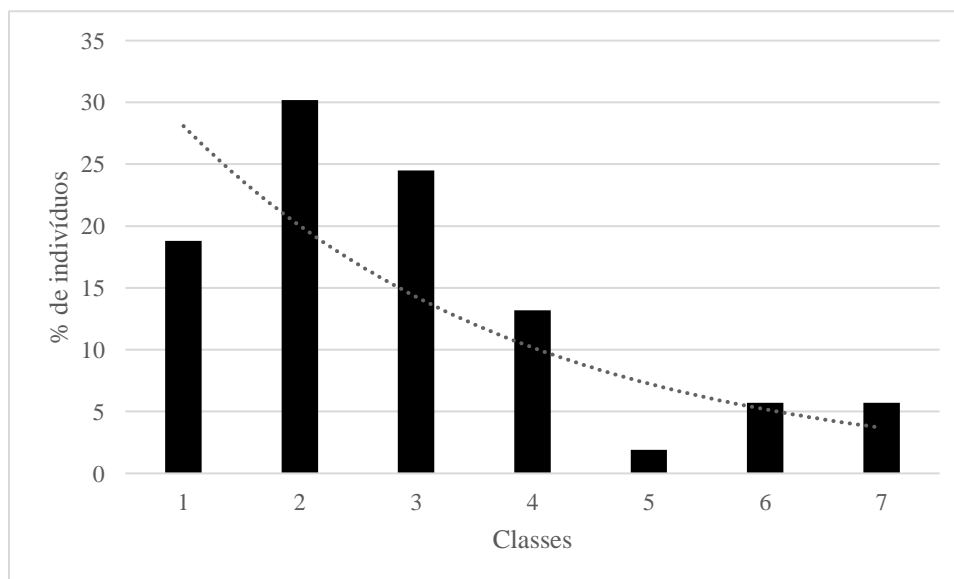


Figura 01 - Distribuição da porcentagem de indivíduos (%) em classes ideais de altura total (Classes) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.

Para o PAP, o intervalo de classes encontrado (WALTER et al. 1997) foi de 26,3 cm e resultou em sete classes ideais (Figura 02). As classes inferiores (01 e 02) reuniram mais da metade (54,7%) do total de indivíduos amostrado. A curva exponencial, com tendência à forma de J-invertido, mostrou-se conforme o encontrado, para a análise de altura também, com reduções no número de indivíduos para os perímetros mais elevados. Os valores do quociente “q”, entre as classes 01 a 07 foram, respectivamente, de 0,70; 0,58; 1,14; 0,38; 1,7 e 0,2 e mostram uma distribuição não balanceada, conforme encontrado na altura.

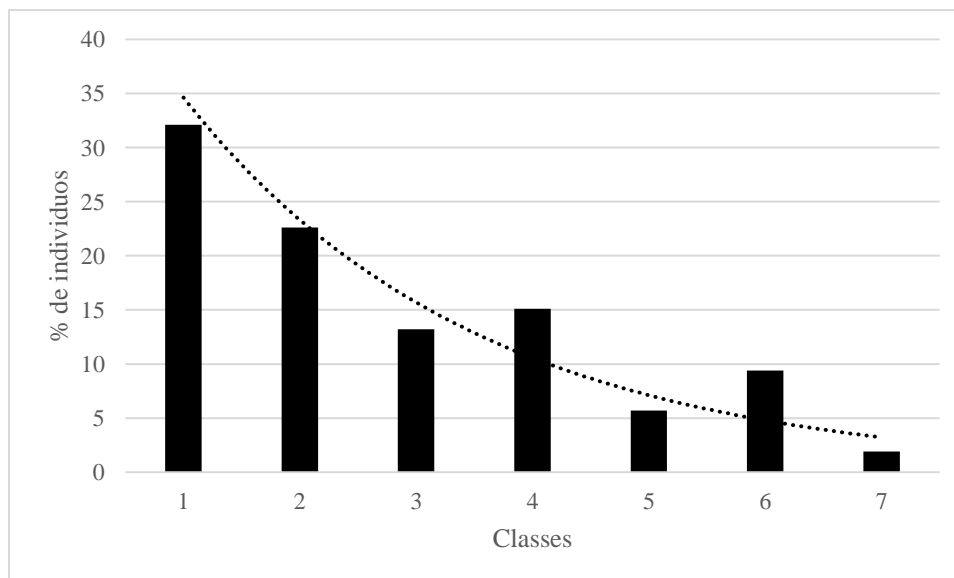


Figura 02 - Distribuição da porcentagem de indivíduos (%) por classes ideais de perímetro do tronco (PAP) (Classes) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.

As distribuições não balanceadas, encontradas para as classes de altura e de perímetro, somadas às reduções encontradas nas classes 01 e 05, para altura (Figura 01) e 03 e 05 para perímetro (Figura 02), podem estar relacionadas a eventos fenológicos normais ou a perturbações pretéritas ocorridas na área. Para *C. langsdorffii*, estudos fenológicos demonstram que se intercalam anos com maior ou menor produção de sementes, e isto, conseqüentemente, afeta o montante de indivíduos recrutados, conforme discutido por Walter et al. (1997). Incêndios e retirada parcial ou total de vegetação nativa, especialmente para a expansão agropecuária, relatados por moradores locais, podem ser responsáveis pelas reduções não esperadas na população estudada.

Quanto à distribuição dos indivíduos na área, verificou-se uma equivalência aproximada entre as áreas não ripárias (52,8%) e as ripárias (47,2%). A exploração econômica tradicional de áreas não ripárias, para atividades agropecuárias, leva às perturbações ambientais que afetam especialmente a cobertura vegetal nativa. Por outro lado, a cobertura vegetal das áreas ripárias, que são legalmente protegidas, normalmente apresenta melhores condições de preservação. Situação essa, como encontrada na área do presente estudo, permite considerar

que na cobertura vegetal original, *C. langsdorffii*, possua densidade mais elevada nas áreas não ripárias do que nas ripárias.

Observou-se preferência pelos remanescentes florestais (84,9%), com predominância para a mata ciliar (37,7%), seguida pela Floresta Estacional (34,0%) e pelo Cerradão (13,2%). Os demais indivíduos (15,1%) distribuíram-se nas áreas antropizadas de pastagens (13,2%) e de lavouras (1,9%) (dados não mostrados). Não foram encontrados indivíduos, com o PAP estabelecido nas áreas de cerrado arbustivo e de campo natural.

A ocorrência da espécie para os Domínios Fitogeográficos do Cerrado e Mata Atlântica, especialmente para o Cerradão, a Floresta Estacional e a Mata Ciliar, é citada por diversos autores (WALTER et al. 1997; PEDRONI et al. 2002; SCHMIDT et al. 2019; COSTA 2022). Salienta-se que, no entorno da área do estudo, são observados diversos indivíduos, muitos dos quais de grande porte tanto em áreas de lavouras quanto de pastos.

As dez copaíbas selecionadas para perfuração com vistas à produção de óleo, corresponderam a 20% dos cinquenta indivíduos potencialmente produtores de óleo ($PAP \geq 125,6$ cm). Seis delas se encontravam em área perturbada do tipo pastagem, duas em Floresta Estacional e duas em mata ciliar. O PAP dessas árvores variou de 140,0 a 264,7 cm, com média de 210,3 cm (desvio padrão de 46). A altura total (HT) variou de 7,0 a 14,0 m, com média de 10,7 m (desvio padrão de 2,3), enquanto que a comercial (HC) variou de 0,3 a 4,0 m, com média 1,9 m (desvio padrão de 1,2) (dados não mostrados).

A produção total de óleo, durante o decorrer do experimento, foi de 82,0 ml (Tabela 01), uma média de 8,2 ml por indivíduo (desvio padrão de 10). Apesar da falta de estudos que demonstrem o volume de produção de óleo para *C. langsdorffii*, verificou-se uma baixa produção para as copaíbas selecionadas neste estudo, se comparadas com valores encontrados na região amazônica. Em 24 horas, Martins et al. (2008) coletaram um volume médio de 3,10 L por indivíduo, numa amostragem de 246 árvores de *C. reticulata* Duke e *C. cf. paupera* (Herzog) Dwyer, enquanto que Rigamonte-Azevedo et al. (2006) coletaram uma média de 2,92 L por indivíduo, num total de 388 árvores de *Copaifera* spp.

Dos dez indivíduos estudados, um (nº 03) não apresentou nenhuma exsudação de óleo durante todo o experimento; três (01, 05 e 06) apresentaram exsudação, porém não coletável, durante o início do experimento de forma espontânea, como escorridos pelo tronco, antes mesmo do início da perfuração, situação essa verificada até 48 horas após; um (09) apresentou oleosidade no cavaco liberado durante a perfuração; enquanto que os demais não apresentaram nenhum indício de óleo nesse intervalo. Após seis meses, no mês de janeiro, coincidindo com o período mais chuvoso da região, houve a produção mensurável de óleo por oito indivíduos (Tabela 1). Esses dados corroboram com Alencar (1982), para o qual há indícios de que a melhor época para extração do óleo, a partir de *C. multijuga* Hayne, é a estação chuvosa.

A coloração do óleo obtido (Tabela 1) foi de dois tipos, com predominância do marrom avermelhado, encontrado em cinco indivíduos, enquanto que o incolor ocorreu em dois. Interessante salientar que um indivíduo produziu os dois tipos, sendo um em cada orifício perfurado. A literatura aponta que para *Copaifera* sp, o óleo possui uma coloração que varia do amarelo ao marrom, sendo os mais escuros e viscosos preferidos para a utilização farmacológica (VEIGA JÚNIOR e PINTO, 2002; COSTA et al., 2006).

Foram visitados nove estabelecimentos comerciais na área urbana da cidade Sacramento - MG, sendo sete farmácias, uma loja de cosméticos e uma cooperativa de artesanato (Tabela 02). Com exceção de três farmácias, o produto foi encontrado à venda nos demais estabelecimentos, sendo que cinco vendiam o produto industrializado e apenas um vendia o produto artesanal e oriundo de um único extrator local. Dentre os produtos industrializados, foram encontradas três marcas, com valor máximo de R\$ 663,33 por litro, mínimo de R\$ 165,00 por litro e média de R\$ 359,00 por litro. O produto artesanal era comercializado a R\$ 850,00 reais por litro de óleo. É interessante salientar que apesar do preço mais elevado, o produto artesanal possui possível demanda, uma vez que durante todo o período de elaboração do trabalho foi verificada a sua venda na cooperativa de artesanato.

Tabela 01 - Indivíduos de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), com PAP \geq 125,6 cm, perfurados para extração de óleo e respectivos dados de produção. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. (P/A= presença ou ausência; V= volume; VOL T= volume total; COL= coloração do óleo).

	Início		24 horas		48 horas		06 meses		VOL T (ml)	COL
	P/A	V (ml)	P/A	V (ml)	P/A	V (ml)	P/A	V (ml)		
01	P	-	P	-	P	-	P	10,0	10,0	marrom avermelhado
02	A	-	A	-	A	-	P	10,0	10,0	marrom avermelhado
03	A	-	A	-	A	-	A	-	0,0	-
04	A	-	A	-	A	-	P	7,0	7,0	incolor
05	P	-	A	-	A	-	P	5,0	5,0	marrom avermelhado
06	P	-	A	-	A	-	P	5,0	5,0	incolor
07	A	-	A	-	A	-	P	35,0	35,0	marrom avermelhado
08	A	-	A	-	A	-	P	5,0	5,0	marrom avermelhado
09	P	-	P	-	P	-	P	-	0,0	-
10	A	-	A	-	A	-	P	5,0	5,0	incolor / marrom avermelhado
TOTAL		-	-	-	-	-		82,0	82,0	

- -= não mensurável.

Levando-se em consideração a produção de 82,0 ml para os dez indivíduos perfurados na área do estudo num intervalo de seis meses, seria razoável conceber um cenário no qual, o total dos cinquenta indivíduos potencialmente produtores do óleo, um volume de 410 ML poderia ser obtido para o mesmo período de tempo. Tendo como base de valor o óleo de copaíba vendido na cooperativa de artesanato, extraído por uma produtora local, a R\$ 850,00 /L, a receita total bruta arrecadada alcançaria R\$ 348,5. Este valor, poderia representar um montante expressivo regionalmente, considerando-se que a extração realizada no presente estudo teve um caráter exploratório.

Tabela 02 - Comercialização do óleo de copaíba em Sacramento – MG (TE= tipo do estabelecimento; P/A= presença ou ausência do produto; PR= proveniência; VF= volume do frasco; VA= valor do frasco; VL= valor por litro).

TE	P/A	MARCA	PR	VF (ml)	VA (R\$)	VL (R\$)
Cooperativa de artesanato	P	Artesã	Produtor local	20,0	17,00	850,00
Farmácia 1	P	MultiNaturi	Birigui - SP	30,0	10,00	333,33
Farmácia 2	P	Farmax	Divinópolis-MG	30,0	5,00	166,67
Farmácia 3	P	Farmax	Divinópolis-MG	30,0	14,00	466,67
Farmácia 4	P	Farmax	Divinópolis-MG	30,00	19,90	663,33
Farmácia 5	A	-	-	-	-	-
Farmácia 6	A	-	-	-	-	-
Farmácia 7	A	-	-	-	-	-
Loja de cosmético	P	LP cosméticos	-	30,0	4,95	165,00

CONCLUSÕES

Foi possível verificar que as copaíbas levantadas na propriedade rural estudada pertenceram à espécie *C. langsdorffii* Desf., e tendo em vista o potencial da espécie como PFNM, decretos similares ao do estado do Amazonas (Decreto Estadual do Estado do Amazonas número 25.044/2005) poderiam ser criados em Minas Gerais para garantir maior proteção à espécie. A amostragem da distribuição dos indivíduos potencialmente produtores pode ser usada como uma ferramenta básica que vise possíveis extrações de óleo na área do estudo. As classes não balanceadas, encontradas para altura e PAP, podem ter sido devidas às perturbações resultantes da expansão agropecuária. A presença da cooperativa de artesanato na cidade de Sacramento – MG é um facilitador para o produtor local vender seu produto. No entanto, mais estudos são necessários para a região, uma vez que, apesar de existir um potencial de exploração na cidade de Sacramento - MG, foi verificada uma baixa produção de óleo.

AGRADECIMENTO

Agradecemos em especial à EMATER – MG, município de Sacramento, pelas informações cedidas, à Universidade Estadual de Maringá – UEM, principalmente o setor de serralheira pela adaptação dos equipamentos, à população de Sacramento e a todos e todas que contribuíram de alguma forma.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Jurandir, C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne – Leguminosae, na Amazônia Central. 2 – Produção de óleo resina. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 1, p. 75-89. 1982.
- BARBOSA, Gisele, S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, v. 1, n. 4, p. 1-11, 2008. Disponível em: <http://fsma.edu.br/visoes/edicoes-antiores/docs/4/4ed_O_Desafio_Do_Developmento_Sustentavel_Gisele.pdf> Acesso em: 09 Ago. 2020.
- BRASIL. **Copaíba**: boas práticas para o extrativismo sustentável orgânico. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Extrativismo. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2017.
- CALDERON, Rafael, A. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira**. Tese de doutorado (Doutorado em Ciências Florestais) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- CLIMA-DATA.ORG. **Clima Sacramento** (Brasil). Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sacramento-24973/>> Acesso em: 08 Dez. 2019.
- COSTA, Jorge, A.S. *Copaifera* L. in: **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2022. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB22895>>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- COSTA, Patrícia.; TONINI, Hélio.; KAMINSKI, Paulo, E.; TURCATEL, Rafael. **Copaiba (*Copaifera* L.): taxonomia, morfologia, distribuição geográfica e usos**. Documentos 12. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Productos for estales no madereros: possibilidades futuras**. Roma: FAO, 1992. 36p.,
- FIDALGO, Oswaldo.; BONONI, Vera, L, R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.
- GUARINO, Ernestino, S, G.; FONSECA, Fernando, L.; ULLER, Heitor, F.; WADT, Lúcia, H, O. **Adaptação ao modelo tradicional de extração de oleorresina da copaíba**. Comunicado Técnico 193. Rio Branco: Embrapa, 2016.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS**, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2018>>. Acesso: 17 Jul. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sacramento, 2019**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sacramento/panorama>>. Acesso em: 26 Mar. 2020.

IUCN. **The IUCN red list of threatened species**. Version 2020-1. <<https://www.iucnredlist.org/>> Acesso em: 08 Mai. 2020.

LIMA, João, P, C; LEÃO, João, R, A. Dinâmica de crescimento e distribuição diamétrica de fragmentos de florestas nativa e plantada na Amazônia sul ocidental. Rio de Janeiro: **Floram - Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 1, p. 70-79. 2013. Disponível em: <<https://floram.org/doi/10.4322/floram.2012.065>> Acesso em: 09 Ago. 2020.

LORENZI, Harri. **Árvores do Brasil**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 368 p.

MARTINS, Karina.; SILVA, Maria, G, C.; RUIZ, Rocío, C.; ARAÚJO, Evandro, A.; WADT, Lúcia, H. O. Produção de oleorresina de copaíba (*Copaifera* spp) no Acre. In: Seminário Manejo de Produtos Florestais não-Madeireiros na Amazônia, 1. **Anais**, Rio Branco: Embrapa, 2008. p. 100-107.

MOREIRA, Rodrigo, C, S.; MÜLLER, Carlos, A, S.; LEITE, Cristovam, T. Descrição da cadeia produtiva do látex e do óleo de copaíba produzidos no Estado de Rondônia. **Revista de Administração e negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 14-22. 2011.

MORO, Marcelo, F.; MARTINS, Fernando, R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In FELFILI, Jeanine, M.; EISENLOHR, Pedro, V.; MELO, Maria, M, R, F.; ANDRADE, Leonaldo, A.; MEIRA NETO, João, A, A. **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de casos. Viçosa: Ed. Universidade Federal de Viçosa, 2011. p. 174-212.

PEDRONI, Fernando.; SANCHEZ, Maryland.; SANTOS, Flávio, A, M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. São Paulo: **Ver. Bras. Bot.**, v. 25, n. 2, p. 183-194. 2002.

PIERI, Fábio, A.; MUSSI, M.C.; MOREIRA, M.A.S. Óleo de copaíba (*Copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v. 11, n. 4, p. 465-472. 2009.

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

RIGAMONTE-AZEVEDO, Onofra, C.; WADT, Paulo, G, S.; WADT, Lúcia, H, O. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 583-591. 2006.

SANTOS Jair, C.; LEITE, Arthur, P.; WADT, Lúcia, O.; BORGES, Karin, H.; ANDRADE, Francisco, G.; MENEZES, Ronei, S.; MUNIZ, Paulo, B. **Demandas tecnológicas para o sistema produtivo de óleo de copaíba (*Copaifera* spp.) no estado do Acre**. Documentos 69. Rio Branco: Embrapa, 2001.

SANTOS, Anadvalho, J.; GUERRA, Fabíola G.P.Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapaguianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) na Floresta Nacional do Tapajós – Pará. **FLORESTA**, v. 40, n.1, p. 23-28. 2010.

SCHMIDT, Luciane, N.; GONÇALVES, Anny, F, A.; OLIVEIRA, Ximena, M; BARBOSA, Lorena, O.; FOGLI, Alexandre, M.; SANQUETTA, Mateus, M, I.; ALTOÉ, Thiza, F.; PÁSCOA, Kalil, J, V.; SCOLFORO, José, R, S. Dinâmica da *Copaifera langsdorffii* em dois fragmentos de cerradão em Minas Gerais. In CAMPOS, Magnólia, A.; JOVEM-AZEVEDO, Daniele. (org.). Ponta Grossa: **Biodiversidade brasileira**: aspectos do estado atual 2, 2019. p. 19-31.

SCUDELLER, Veridiana, V.; ROSA, Alexandre, L.; BARBOSA, Karol, S. Viabilidade econômica da extração do óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. **Rev. Bras. Bioc.**, v. 5, n. 1, p. 753-755. 2007.

SILVA, Carine, K. **Potencial produtivo e de manejo de dois produtos florestais não madeireiros no contexto Amazônico - o cipó-titica (*Heteropsis* spp.) e o óleo de copaíba (*Copaifera* spp.)**. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. 2014.

TORRES, Enrique, O.; ORTEGA, Liliane, S.; SPICHIGER, Rodolphe. **Noventa especies forestales del Paraguay**, Série Flora del Paraguay, nº 3. Geneva: Conservatoire et Jardin Botaniques, Ville de Genève / Missouri Botanical Garden. 1989. 240 p.

VEIGA JUNIOR, Valdir, F.; PINTO, Ângelo, C. O Gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/qn/v25n2/10455.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

WALTER, Bruno, M, T.; PINHO, Gustavo, S, C.; SAMPAIO, Alexandre, B.; CIAMPI, Ana, Y. **Estrutura populacional de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho, Fazenda Sucupira, Brasília, DF** - Comunicado Técnico 22. Brasília: Embrapa, 1997. 9 p.