

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL**

RAFAEL DE SOUZA STEVAUX

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

Maringá

2020

RAFAEL DE SOUZA STEVAUX

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional, do Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Agronomia - da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Florindo
Alves.

Maringá
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

Stevaux, Rafael de Souza

S843s Subsidios ao uso de *Copaifera langsdorffii* Desf.
para produção de óleo / Rafael de Souza Stevau. --
Maringá, 2020.

47 f., il., figs., tabs., maps.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Floriano Alves.

Dissertação (Mestrado Profissional) -
Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências
Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia-
Mestrado Profissional, 2020.

1. Copaíba. 2. Produtos Florestais não Madeiros
. 3. Extrativismo vegetal - Minas Gerais. I. Alves,
Alexandre Floriano, orient. II. Universidade
Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias.
Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação
em Agroecologia-Mestrado Profissional. III. Título.

CDD 22. ED.630

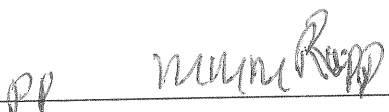
Jane Lessa Monção CRB9/1173

RAFAEL DE SOUZA STEVAUX


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

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá e ao Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

APROVADO em 19 de junho de 2020.



Profa. Dra. Raquel Rejane Bonato Negrelle



Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena



Prof. Dr. Alexandre Florindo Alves
Orientador

AGRADECIMENTOS

- À Universidade Estadual de Maringá - UEM.
- Ao meu orientador, Professor Dr. Alexandre Florindo Alves.
- Ao Curso de Mestrado Profissional em Agroecologia (PROFAGROEC), seus professores e funcionários.
- Aos meus colegas de pós-graduação.
- Aos funcionários da serralheria da UEM.
- À EMATER – MG, da cidade de Sacramento – MG.
- Ao Sr. José Israel Alves, o Betinho.
- Ao Sr. Antônio Vigíneo dos Santos, ao seu filho Sílvio e à sua família.
- Ao Sr. João de Paula Alves e família.
- À Sra. Elsa Aparecida de Oliveira Leite.
- À Escola Estadual Arthur da Costa e Silva, de Floresta-PR e aos seus professores, funcionários e alunos.
- Ao meu vô, Antonio Bueno de Souza.
- À minha tia, Maria José de Souza Lopes Silva e ao meu tio, Valdir Antônio de Souza.
- Ao Professor Dr. José Cândido Stevaux, meu pai.
- À minha irmã, Lívia Fernanda de Souza Stevaux.
- À minha esposa e companheira, Fernanda Agostinho Garcia.
- À Professora Dra. Maria Conceição de Souza, minha mãe.

RESUMO

Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) são os produtos comercializáveis ou de subsistência humana, derivados de recursos florestais renováveis. Dentre eles, podemos destacar o óleo de copaíba. Tendo por objetivo verificar o potencial de produção desse óleo, em uma área do estado de Minas Gerais, realizaram-se levantamentos de *Copaifera langsdorffii* Desf. e de informações acerca da comercialização do seu óleo. A área de estudo compreendeu uma propriedade rural e a área urbana do Município de Sacramento do estado de Minas Gerais, região sudeste do Brasil. Indivíduos encontrados nestas propriedades que apresentassem PAP \geq 120 cm foram amostrados. De cada um deles obtiveram-se as medidas da altura e do PAP, e as anotações das observações sobre o local de ocorrência. Dados sobre a comercialização do óleo de copaíba originaram-se dos estabelecimentos comerciais, da cidade de Sacramento – MG, a partir do rótulo dos produtos que estavam em exposição, as informações coletadas incluía preço, volume e proveniência. Cinquenta e três indivíduos foram pesquisados, sendo cinquenta potencialmente produtores de óleo (PAP \geq 125,6 cm). Desses cinquenta, dez foram selecionados para perfuração do tronco e possível extração do óleo. A produção média ao longo de seis meses por árvore perfurada, foi de 8,2 mL/indivíduo, sendo considerado um volume baixo para comercialização. Dos nove estabelecimentos comerciais visitados, cinco vendiam o óleo industrializado e apenas um como produto artesanal, sendo extraído por uma produtora local. Dentre esses estabelecimentos, a presença de uma Cooperativa de Artesanato torna-se um facilitador para o produtor local vender seu produto. Outros estudos que abordem o levantamento de copaíbas, suas espécies, distribuição, estrutura populacional e produção de seu óleo se fazem necessários para que a comercialização desse PFNM, possa se consolidar na região do presente estudo e em outras regiões do Brasil.

Palavras-chave: Copaíba; Minas Gerais; Produtos Florestais Não Madeireiros; Extrativismo vegetal.

ABSTRACT

Non-Timber Forest Products (NTFPs) are tradable or subsistence product, used by men and derived from renewable forest resources. Among them, copaiba oil can be highlighted. For the purpose of verifying the production potential of copaiba oil in an area of the state of Minas Gerais, surveys of *Copaifera langsdorffii* Desf. as well as information about the copaiba oil marketing, were carried out. The study area covered a rural property and an urban area in the city of Sacramento, in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. Individuals found on the property who had CHP \geq 120 cm were sampled. Height and CHP measurements were taken from each of them and observations were made about the place of occurrence. Marketing data about copaiba oil were obtained in commercial establishments, in the city of Sacramento - MG, from the labels of the products on display, including price, volume and provenance. Fifty-three individuals were surveyed, fifty of whom were potentially oil producers (CHP \geq 125.6 cm). Of these fifty, ten were selected for trunk drilling and possible oil extraction. The average production over six months, per perforated tree, was 8.2 ml, being considered a low volume for commercialization. Of the nine commercial establishments visited, five sold industrialized oil and one as an artisanal product, extracted by a local producer. Among these establishments, the presence of a Craft Cooperative becomes a facilitator for the local producer to sell his product. Other studies addressing the survey of copaibas, their species, distribution, population structure and production of their oil are necessary for the commercialization of this NTFPs to be consolidated at the location of this study and in other places in Brazil.

Keywords: Copaiba. Minas Gerais. Non-Timber Forest Products. Extraction plant.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 01.** Áreas temáticas, com suas linhas de pesquisa e aplicação de tecnologias, voltadas ao sistema produtivo do óleo de copaíba, no estado do Acre (adaptado de Santos et al., 2001).....17
- FIGURA 02-** Fluxograma da cadeia produtiva do óleo de copaíba na Flona Tapajó. (Adaptado de: Santos et al., 2010)..... 19
- FIGURA 03** – Produção de óleo de copaíba no Brasil.....20
- FIGURA 04** – Valor de produção da extração óleo de copaíba no Brasil.....21
- FIGURA 05** – Mapa de localização da área de estudo. Propriedade rural de estudo e área urbana do município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. Fonte: Carlos Henrique da Graça.....31
- FIGURA 06** – Parte do tronco de uma árvore de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) com duas perfurações e o material adaptado para a extração de óleo. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.....34
- FIGURA 07** - Distribuição da porcentagem de indivíduos em classes ideais de altura total para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.....36
- FIGURA 08** - Distribuição da porcentagem de indivíduos por classes ideais de perímetro do tronco (PAP) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.....37
- FIGURA 09** – Distribuição de copaíbas (*C. langsdorffii*) com PAP ≥ 120 cm, por tipo de cobertura vegetal. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.....39

LISTA DE TABELAS

- TABELA 01** – Dados de amostragem de 53 indivíduos de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) com PAP \geq 120 cm. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. (PAP= perímetro do tronco à altura do peito; HT= altura total; HC= altura comercial; ALT= altitude).....35
- TABELA 02** – Classes ideias de altura total para *Copaifera langsdorffii*, com PAP \geq 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. (NI = número de indivíduos).....;.....36
- TABELA 03** – Classes ideias de PAP (perímetro à altura do peito) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP \geq 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.....37
- TABELA 04** - 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).....41
- TABELA 5** - 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).....42

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	09
2.	OS PFM E O ÓLEO DE COPAÍBA.....	13
2.1.	Produtos Florestais Não Madeireiros.....	13
2.2.	Óleo de copaíba.....	16
3.	REFERÊNCIAS.....	22
4.	ARTIGO.....	26
	RESUMO.....	26
4.1	ABSTRACT.....	27
4.2	INTRODUÇÃO.....	28
4.3	MATERIAS E MÉTODOS.....	31
4.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.5.1	Amostragem.....	35
4.5.2	Extração de óleo.....	39
4.5.3	Comercialização do produto na cidade de Sacramento – MG.....	41
	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) são os produtos comercializáveis ou de subsistência humana, derivados de recursos florestais renováveis, que incentivam a permanência do homem nas zonas rurais com a geração de empregos e renda, reduzindo assim os impactos gerados pela expansão urbana. Os PFNM são usados principalmente como alimento, forragem, combustível, medicamento, fibra e artesanato, além de contribuir com a preservação das florestas para o incremento do turismo, a preservação da diversidade biológica e o desenvolvimento das pesquisas científicas (FAO, 1992).

Segundo o The Forest Resources Assessment (FRA), programa da Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO), florestas são áreas que abrangem mais de meio hectare de extensão, com árvores maiores de cinco metros de altura e com a cobertura do dossel em mais de dez por cento, ou árvores com capacidade de atingir esse limiar *in situ*. Isso não inclui áreas que possuem atividades agrícolas ou urbanas em suas terras, como por exemplo as plantações de árvores frutíferas, de dendê e de oliveiras, além das áreas de práticas agroflorestais, com exceções para práticas como a Taungya (Burna), prática essa de ciclo curto que é usada em recuperação de áreas degradadas, inclusive em áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente, como as matas ciliares (FRA, 2015).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF, 2019), a definição acima foi criada com um fim específico, ocorrendo certa dificuldade em usá-la para a classificação das florestas brasileiras, como por exemplo a Caatinga e o Cerrado. No entanto, a produção de seus relatórios tanto nacionais quanto internacionais, que abrangem os recursos florestais brasileiros, o SNIF tem usado uma definição que se aproxima da apresentada por FRA (2015).

Os remanescentes florestais brasileiros estão ameaçados de perder cada vez mais área, incluindo a população tradicional que nelas residem como os índios, caiçaras, quilombolas, caboclos, extrativistas e ribeirinhos. Essa população, que faz parte da floresta e vive em sua maioria de forma sustentável, consegue usufruir dos recursos florestais sem causar grande impacto ao meio em que estão inseridos. O desenvolvimento sustentável, na academia e na política, passou a ser analisado com maior amplitude a partir da segunda metade do século XX.

Na década de 1970 ocorreu a crise do petróleo, tendo como um de seus agentes a conscientização de países produtores do óleo de que essa matéria prima é finita. Esse contexto levou a pensamentos filosóficos, sociais e políticos de que o papel da humanidade diante do planeta, permeasse no cotidiano das mais distintas esferas das relações humanas (BARBOSA, 2008).

O relatório *Nosso Futuro Comum*, de 1987, também conhecido como Relatório Brundtland, proporcionou a consolidação da discussão sobre o desenvolvimento sustentável. Devido a ele, tornou-se evidente a urgência da criação de um modelo que atendesse as necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades de gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (UN, 1987; LOURENÇO et al., 2016).

O conceito de sustentabilidade ainda está em construção, e apesar de se discutir há mais de três décadas, ainda não se chegou a um consenso quanto ao seu significado. Existem vertentes que acreditam na necessidade de mudanças, sem que haja desestruturação do *Status Quo*. Outras, entretanto, creem que problemas ambientais e sociais são os principais e que uma simples reforma não bastaria, pois muitos desses problemas derivam do poder e da estrutura econômica (LOURENÇO et al., 2016).

Segundo Bruel (2003), a exploração dos PFNM de forma sustentável permite usufruir da flora nativa preservando os estoques futuros. A permanência do homem no campo, com garantias de que o trabalhador e sua família tenham uma vida digna deve ser incentivada, sendo apenas possível se o meio ambiente no entorno for de qualidade. Para tal, os recursos hídricos não podem estar contaminados com agrotóxicos, as florestas contribuem para este propósito, uma vez que atuam como tampões retendo produtos químicos que foram aplicados em áreas vizinhas. O solo de áreas florestadas geralmente é mais poroso, facilitando a penetração da água que abastecem o lençol freático e diminuí os processos erosivos. A umidade tende a ser maior em ambientes próximos a florestas, assim como a temperatura tende a ser mais amena. Além disso, as florestas também podem atrair a fauna e serem habitat de inúmeras espécies de plantas. Um quadro de qualidade de vida mais elevado pode ter mais opções de renda para as famílias do campo, como a exploração do turismo e a produção de mudas de plantas nativas, além do consumo e do comércio de PFNM.

Dentre os PFM, destaca-se o óleo de copaíba, extraído da espécie arbórea denominada, popularmente, copaíba. O gênero desta planta, *Copaifera* L., circunscrito na família Leguminosae, possui 72 espécies, sendo 15 endêmicas do Brasil; ocorre em todas as macrorregiões do país e nos domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. (SCUDELLER et al., 2007; COSTA, 2020).

No Brasil, as copaíbas recebem outras denominações populares, tais como: óleo-de-copaíba, copaíba-vermelha, bálsamo, oleiro, copaíba-da-várzea, coapibeira-de-minas, copaúba, cupiúva, óleo-vermelho, pau-de-óleo, pau-d'óleo e podi (LORENZI, 1992). Nos países da América Latina, elas são denominadas também, como *palo-de-balsamo*, *aceite*, *cabima* e *kupay*, dentre outros (TORRRES et al., 1989, Cascon, 2004 apud PIERI et al. 2009).

A copaíba é uma árvore de múltiplos usos, como apícola, madeireiro e ornamental, além de produzir o óleo de copaíba que é utilizado de modo medicinal, como combustível para lamparinas, na indústria cosmética e na produção de verniz (AQUINO et al., 2008). Estudos recentes apontam para o uso do óleo de copaíba em material hospitalar, na forma de nanopartículas com atividades biológicas para aplicação têxtil (SOUZA, 2018). Além disso, vem sendo pesquisado o potencial de uso desse óleo como biodiesel, embora STACHIW et al. (2016), não tenha encontrado resultados positivos.

Apesar do gênero *Copaifera* ter ampla distribuição no território brasileiro, pesquisas voltadas à cadeia produtiva, demandas tecnológicas, viabilidade econômica e do seu óleo, estão concentradas na região Amazônica. Verifica-se, assim, uma escassez de informações que possam incentivar a produção do óleo em outras regiões brasileiras (Santos et al., 2001; Scudeller et al., 2007, Santos et al., 2010, Moreira et al., 2011 e Silva, 2014).

No estado de Minas Gerais, a ocorrência de *Copaifera* é citada para seis de suas espécies (COSTA, 2020): *C. langsdorffii* Desf., *C. lucens* Dwyer, *C. marginata* Benth., *C. oblongifolia* Mart. ex Hayne, *C. sabulicola* J.Costa & L.P.Queiroz e *C. trapezifolia* Hayne. Quatro delas são citadas para o Domínio Fitogeográfico do Cerrado (exceção para *C. lucens* e *C. trapezifolia*) que são, também, as ocorrências para a vegetação de Cerrado *lato sensu*, enquanto que na Floresta Ciliar ou Ripária e na Floresta Estacional Semidecidual são citadas *C. langsdorffii* e *C. oblongifolia* (COSTA, 2020).

Apesar do óleo de copaíba ter diversos de seus usos consolidados como PFNM, a comercialização e a falta de informação sobre o mercado constituem ainda, uma barreira para muitos produtores, que se limitam a inseri-lo como produto artesanal através de atravessadores, especialmente nas cidades do interior (Santos, 2010). Essa limitação, na dinâmica de oferta e procura pelo produto, afeta a possibilidade de que essa prática possa efetivamente agregar valores ao produto e melhorar a qualidade de vida na zona rural.

Diante da importância do gênero *Copaifera* como PFNM e da escassez de informações que subsidiem a produção do óleo de copaíba nas regiões extra-amazônicas, local que há registros de sua ocorrência, porém com baixa exploração comercial do seu óleo, justifica-se a realização desta pesquisa.

OBJETIVO

Reunir informações referentes aos PFNM, à copaíba e seu óleo. Pretende-se averiguar o potencial de produção do óleo de copaíba em uma área rural do estado de Minas Gerais. Inventariar indivíduos do gênero *Copaifera* na área do estudo, bem como verificar aspectos econômicos do comércio do óleo.

2. OS PFNM E O ÓLEO DE COPAÍBA

2.1 Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM)

Os “produtos da floresta” receberam ao longo da história, inúmeras denominações, tais como: “menores”, “secundários” e *nontimber* (WICKENS, 1991; SANTOS et al., 2003). Essas expressões abrangem inúmeros produtos animais e vegetais, não se referindo à madeira proveniente de espécies arbóreas florestais. Atualmente, há uma tendência em seguir o termo “Produtos Florestais Não Madeireiros” - PFNM, conforme utilizado pela FAO (1992).

PFNM são 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 (FAO, 1992). Esses produtos são usados como alimento, forragem, combustível, medicamento, fibra e artesanato, dentre outros usos. Incluem-se ainda, os benefícios das florestas com o turismo e a diversidade biológica. O modelo de consumo e de produção predominante na atualidade está exaurindo os recursos do planeta Terra, somando-se a isso uma agricultura que não se compromete com a manutenção da paisagem, com a preservação do meio ambiente, com a salvaguarda e com a valorização do patrimônio cultural. Dos mais de 7,6 bilhões de pessoas que vivem no mundo, mais da metade reside nos centros urbanos (DESA, 2014 e DESA, 2017), o que gera um elevado impacto sobre a área de produção agropecuária.

São diversas as abordagens em relação à classificação e à descrição dos PFNM (FAO, 1992; SANTOS et al., 2003). No Brasil, encontra-se também, o emprego da denominação Extrativismo Vegetal Não Madeireiro (IBGE, 2016).

No Brasil colônia, por exemplo, houve a exploração das “drogas do sertão”; no Império, a exploração do látex, extraído da seringueira (*Hevea brasiliensis* M. Arg.), e atualmente, inúmeros produtos oriundos das florestas são comercializados nos mercados nacionais e internacionais, com destaque para o mercado de frutas da Amazônia (HOMMA, 2014).

Segundo Silva (2014), nas décadas de 1980 e 1990, o termo PFNM passou a ganhar espaço devido às pesquisas desenvolvidas no Peru, que mostrava a vantagem do uso sustentável em contrapartida ao uso da terra na agricultura e na exploração madeireira. No Brasil a ideia ganhou força como alternativa à destruição do bioma

Amazônia. Durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), foi elaborada a Agenda 21, onde se distinguiram os PFNM, como práticas de grande importância para fomentar a sustentabilidade, por meio de medidas especiais e adequadas para um melhor aproveitamento dos produtos vinculados à conservação da biodiversidade (PEDROZO et al., 2011).

Moreira et al. (2011) e Pedrozo et al. (2011) evidenciam que a exploração de PFNM é economicamente e socialmente rentáveis, garantindo a subsistência de muitas comunidades. Desempenha um papel importante no fornecimento de remédios, abrigo e alimentos, além de contribuir com a cultura, com as práticas espirituais, com o folclore e com a identidade de comunidades rurais. Moreira et al. (2011), no entanto, acrescenta que a exploração de PFNM, mostra um baixo nível tecnológico aplicado, limitando-se drasticamente à efetividade produtiva do processo. Somando-se a isso, Fidler et al. (2008) e Silva (2014), indicam que a extração de PFNM não diminui os níveis de pobreza das comunidades envolvidas, chegando a receber o nome de “armadilha da pobreza”. Além disso, espécies exploradas na forma de PFNM correm o risco de extinção devido às formas abusivas de exploração pelas comunidades (TICKTIN, 2004). Assim, esses estudos apontam que há controvérsias quanto à aceitação ampla pela comunidade científica em relação aos benefícios trazidos pela comercialização dos PFNM, principalmente à comunidade extrativista.

Segundo Ticktin (2004), uma colheita sustentável não é só essencial para a conservação da espécie da planta, mas também para o modo de vida de muitas pessoas do meio rural, sendo necessário que a conservação da floresta proporcione um retorno econômico a essa população, rechaçando a ameaça de outras atividades destrutivas da terra, como a exploração madeireira. Para o autor, a colheita de PFNM pode afetar a fisiologia e as taxas vitais de indivíduos, mudar a demografia e a genética padrão de populações, alterando comunidades e ecossistemas.

Em termos de mercados, um estudo da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018), apresenta as Políticas Públicas como estratégias para combater o baixo preço que alguns PFNM, podem ter em determinados períodos. A Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade (PGPMbio) é uma delas. Essa política garante que o Governo Federal pague um valor ao produtor que não conseguir vender seu produto acima do preço inferior mínimo fixado. Essa iniciativa busca isentar o produtor de prejuízos, diminuindo as taxas de

êxodo rural e viabilizando a permanência do produtor em suas terras a partir da renda adquirida com a extração dos PFNM de forma sustentável.

Só no ano de 2018, o PGPMbio transferiu mais de 9 milhões de reais para mais de 5 mil extrativistas em todo o país, sendo os Biomas Cerrado e Amazônia os centralizadores desta transferência. São 17 produtos que têm o preço mínimo garantido, como por exemplo o pequi, o babaçu, a mangaba, o açaí, a borracha e a andiroba. Entretanto, muitos produtos amplamente explorados não constam nessa lista, tal como o óleo de copaíba (Conab, 2019).

Uma forma de incentivar o manejo sustentável, proporcionar a conquista de novos mercados e agregar valor aos PFNM é a certificação do produto, apesar da dificuldade existente devido à enorme variedade de produtos e à complexa cadeia de custódia (IMPERADOR e WADT, 2014; SHANLEY e LAIRD, 2005).

A despeito de ser uma iniciativa recente, a certificação vem crescendo no Brasil e no mundo. O Imperador e Wadt (2014) realizaram um estudo no Acre com duas associações, que contavam com certificação para a exploração do óleo de copaíba. Segundo os autores, as maiores dificuldades apresentadas pelas famílias, referem-se à inserção do produto com o valor agregado, uma vez que os produtos sem certificação atingiam o mesmo preço que os certificados.

O Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, apresenta uma série histórica especificando a quantidade produzida na extração vegetal, e o valor de produção que se inicia no ano de 1986 e vai até o ano de 2017, para esse último ano existem dados de 40 produtos diferentes, divididos nos dez seguintes grupos: 1- Alimentícios; 2- Aromáticos, medicinais tóxicos e corantes; 3- Borrachas; 4- Ceras; 5- Fibras; 6- Gomas não elásticas; 7- Carvão vegetal, lenha e madeira em tora; 8- Oleaginosos; 9- Pinheiro-brasileiro (nó de pinho, árvores abatidas e madeira em tora) e 10-Tanantes.

Segundo IBGE (2016) em 2016, a participação percentual dos produtos não madeireiros no valor de produção florestal foi de 10,2%, os 89,8% restantes, são referentes à participação dos produtos madeireiros. Os grupos de PFNM que mais se destacaram no valor de produção foram os Alimentícios com 71,9%, as Ceras com 13,5%, os Oleaginosos com 7,4% e as Fibras com 7,0%, os demais grupos somaram o valor de 0,4%. Os produtos com maiores valores de produção são o açaí, a erva-mate, o pó cerífero de carnaúba e a castanha-do-brasil. Nesse mesmo ano de 2016, houve uma queda na produção da maioria dos produtos levantados, dos 37 produtos

23 apresentaram redução em sua produção, redução está atribuída aos fatores climáticos, como a falta de chuva e à escassez de mão de obra. O óleo de copaíba, no período de 2015 – 2016, apresentou um balanço positivo de 7,5% (IBGE, 2016).

2.2 Óleo de copaíba

Apesar do uso e da extração do óleo de copaíba serem conhecidos pelo povos pré-colombianos (PIERI et al., 2009), ainda existem gargalos, como os atravessadores, o baixo nível tecnológico e a falta de conhecimento de mercado (Santos et al., 2010; Moreira et al., 2011), que sufocam a inserção do produto no mercado. Nesse sentido, pesquisadores da Embrapa realizaram um projeto de nome “Plataforma Tecnológica para o Extrativismo no Estado do Acre” (Santos et al., 2001), que teve como objeto o sistema produtivo do óleo de copaíba. O projeto envolveu as partes interessadas, definidas como os agentes do sistema de inovação e difusão de tecnologias.

Os resultados encontram-se organizados por área temática, com suas linhas de pesquisa e aplicação de tecnologias, dentre os quais se destacam os seguintes (Figura 01):

Figura 01. Áreas temáticas, com suas linhas de pesquisa e aplicação de tecnologias, voltadas ao sistema produtivo do óleo de copaíba, no estado do Acre

Área temática	Linha de pesquisa e aplicação de tecnologia
Genética, melhoramento e botânica	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar estudos nas áreas de genética, melhoramento e identificação botânica das espécies de copaíba. - Identificar e selecionar materiais genéticos superiores de copaíba para uso no enriquecimento de floresta.
Tratamento silvicultural/ Manejo florestal	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar estudos para estimular a produção de óleo, por meio de material genético selecionado no enriquecimento de floresta com copaibeiras.
Tecnologia de extração de óleo	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver sistemas de coleta do óleo de copaíba (período e frequência de extração). - Desenvolver método para localização das cavidades excretoras nas copaibeiras. - Realizar estudos de etnoconhecimentos sobre manejo de copaibeiras e uso de óleo de copaíba. <li style="padding-left: 20px;">- Desenvolver novos equipamentos para extração do óleo de copaíba.

Fonte: Santos, 2001.

Nesse trabalho, ficou clara a necessidade de priorizar estudos a respeito da produção, do aproveitamento e da obtenção de conhecimentos acumulados pela população tradicional. Além de evidenciar o quão pouco o tema é estudado, mostrando a necessidade de inovações tecnológicas que melhorem a cadeia produtiva, trazendo mais eficiência na qualidade do serviço.

Silva (2014) apresenta uma extensa revisão bibliográfica a respeito da copaíba (*Copaifera* spp), com análise do rendimento do óleo após sucessivas extrações. O autor conclui que a espécie de *Copaifera* e os diferentes ciclos de extrações são relevantes no modelo de produção.

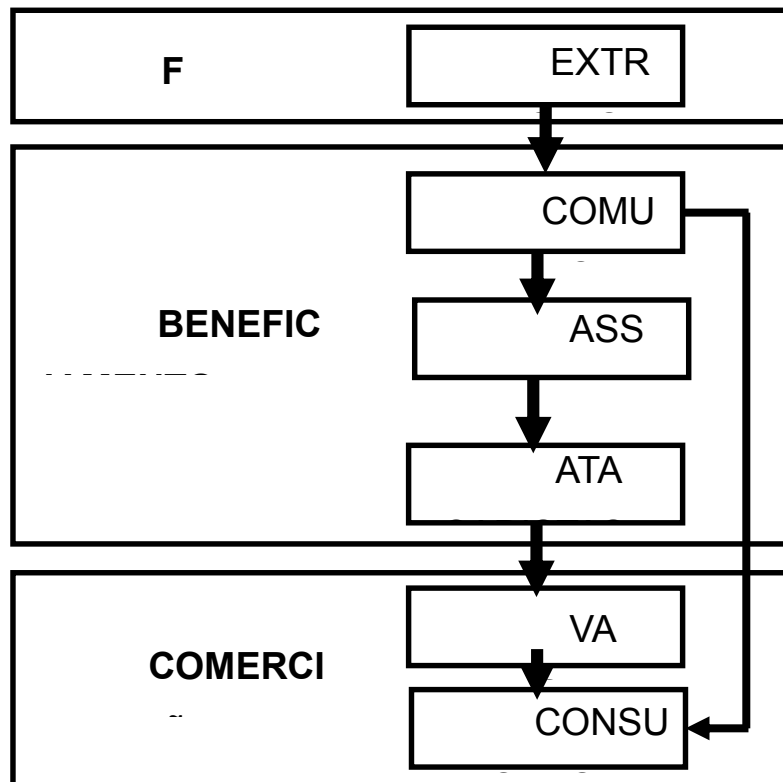
Em outro trabalho realizado no estado de Rondônia, Moreira et al. (2011), foi estudado a cadeia produtiva do óleo de copaíba. Todos os elos da cadeia foram captados nesse estudo, compreendendo os extrativistas, os intermediários, as industriais e os varejistas. A abordagem dos pesquisadores em relação à cadeia produtiva foi do tipo *Commodity System Approach* (CSA), onde relatam certa fragilidade, visto que essa cadeia não conta com qualquer tipo de incentivo do governo. Outra característica marcante dessa cadeia é a desigualdade, pois em 2011

com margem de aproximadamente 55% de diferença, pagava-se R\$ 9,00 pelo litro do óleo ao extrativista e R\$ 14,00 ao intermediário.

Os autores acima citados, questionam a eficácia da extração desse PFNM, em suas conclusões, relacionando-as ao baixo nível tecnológico, à falta de poder de barganha, às ações governamentais e entre outros fatores. Os elos mais enfraquecidos dessa cadeia são os extrativistas, as associações e as cooperativas. Os autores apontam ainda como uma possível solução, a atuação mais efetiva dos órgãos governamentais.

Outro estudo sobre a cadeia produtiva do óleo de copaíba foi realizado por Santos et al. (2010), na Floresta Nacional do Tapajós – PA. Os autores coletaram informações com famílias extrativistas locais, montando um fluxograma da cadeia produtiva onde empregavam os conceitos de *margem* e de *markup* de comercialização, e então assim, analisar os ganhos nos diferentes elos da cadeia. Nesse estudo, os autores identificaram uma cadeia produtiva bastante simplificada (Figura 02), operando com baixa quantidade de agentes em todos os níveis, e sem o conhecimento de mercado dos produtos, o que a tornava uma cadeia limitada. Além disso, a falta de controle de qualidade do produto, é indicada como um fator de barreira no comércio nacional quanto internacional. O fator sazonal e o baixo grau de beneficiamento, também entram como empecilhos ao desenvolvimento da cadeia produtiva. Na época da pesquisa, o valor do litro do óleo comercializado diretamente com os extrativistas, era de R\$ 15,00, no entanto, a mesma quantidade quando comercializada por meio da associação dos atacadistas, o valor alcançava R\$ 30,00.

Figura 02- Fluxograma da cadeia produtiva do óleo de copaíba na Flona Tapajós



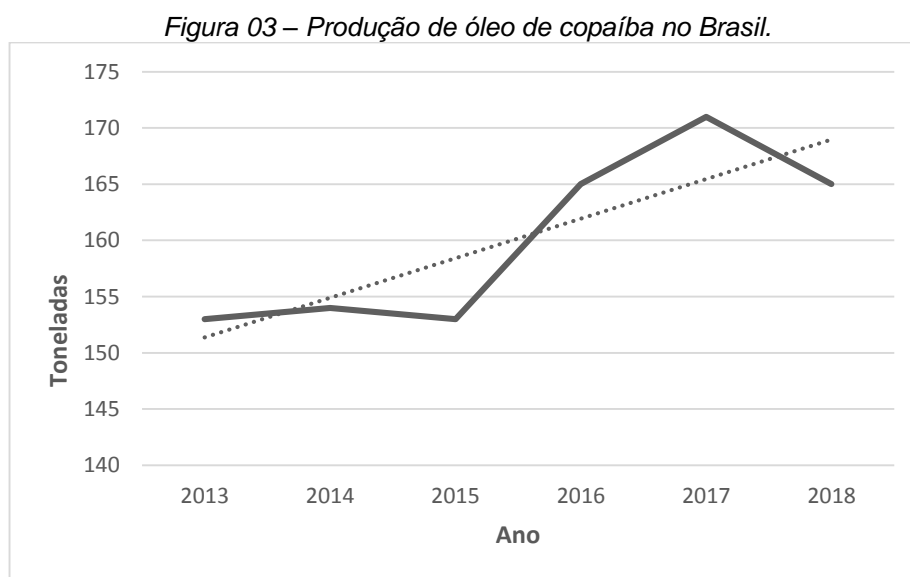
Fonte: . (Adaptado de: Santos et al., 2010).

Os autores concluem que deve haver implementação de *marketing*, gestão e desenvolvimento de tecnologias, para valorizar o produtor e garantir um maior benefício econômico à população extrativista. População esta, que recebe a menor fatia da renda gerada pelo óleo de copaíba, se comparado com os atravessadores, os beneficiadores e os exportadores.

Scudeller et al. (2007), com o objetivo de verificar a viabilidade econômica do processo de extração do óleo de copaíba, na comunidade Colônia Central – Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Tupé – AM, evidenciam que os vendedores de Manaus, onde parte do estudo foi realizado, preferiam comprar o óleo do estado de São Paulo, alegando que os produtos do Sudeste são mais garantidos, uma vez que passam por certificação e testes laboratoriais. De qualquer forma, os autores concluem que a produção do óleo na RDS de Tupé, mostra-se viável e satisfatória para uma produção em pequena escala, servindo de fonte de renda extra para os moradores da reserva.

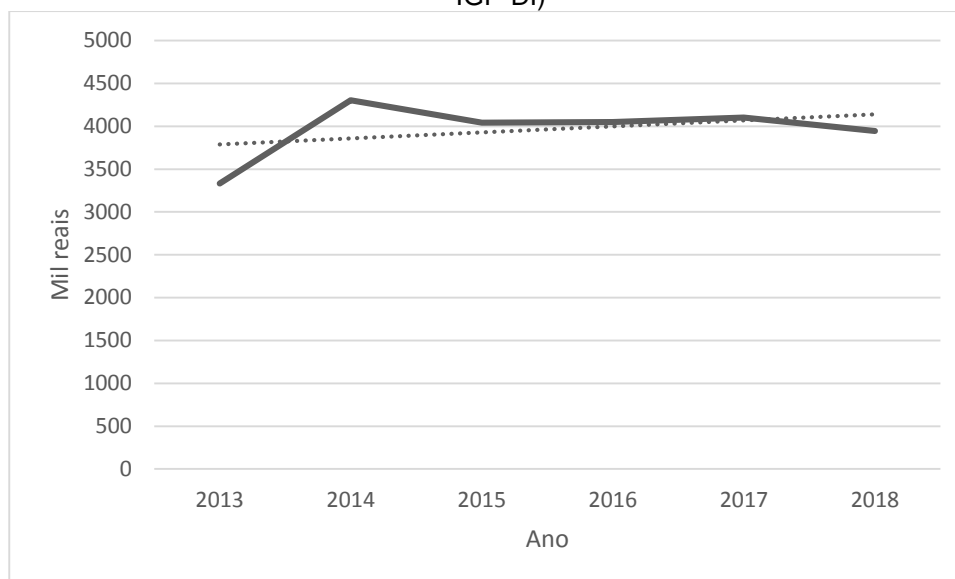
O óleo de copaíba ocupa um patamar de crescimento no Ciclo de Vida do Produto (CVP), para a Amazônia brasileira, tendo uma ascensão bastante expressiva nos últimos anos do século XX e no começo do século XXI, podendo continuar a crescer ou entrar em um patamar de maturidade, onde o CVP se estabiliza (Calderon, 2013).

Em relação à produção desse óleo no Brasil, verifica-se seu crescimento ao longo dos anos, apesar de o valor de 2018 ser de 165 toneladas, o último ano da análise, sendo menor que o valor de 2017 que é 171 toneladas (Figura 03). O valor da produção, também se verifica no aumento da linha de tendência entre os anos 2013 e 2018. Apesar de se constatar uma queda no valor da produção, após o ano de 2015 (Figura 04), neste período não se verificou produção na região Sudeste, sendo que a maior parte da produção nacional se concentrou na região Norte (IBGE, 2018).



Fonte: IBGE, 2018.

Figura 04 – Valor da produção na extração vegetal do óleo de copaíba. (Mil Reais de 2018; IGP-DI)



Fonte: IBGE, 2018.

Registros de exportação do óleo de copaíba são antigos, datados do final do século XVIII, indígenas da região Amazônica extraíam o óleo que chegou a ser o segundo produto medicinal mais exportado do Brasil. No começo do século XXI, os países que mais compravam óleo do Brasil eram os Estados Unidos, a Alemanha, a França e a Inglaterra. Sendo que este último importou sozinho 20,8 toneladas de óleo, em 1973 (Veiga Júnior & Pinto, 2002).

A produção do óleo de copaíba pode gerar renda, emprego e desenvolvimento a todos os integrantes da cadeia produtiva, incluindo também a população das florestas. Além disso, é possível associar produção e comercialização com preservação ambiental, uma vez que o óleo é considerado um PFNM. Por esse motivo, se faz necessário mais estudos sobre o tema, buscando gerar desenvolvimento, qualidade de vida e preservação ambiental.

Além dessa introdução, a presente dissertação é composta por um artigo intitulado SUBSÍDIOS AO USO DE *Copaifera langsdorffii* Desf. PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO, onde é abordado aspectos da ocorrência de copaíbas, de sua produção e comercialização do óleo de copaíba, com ênfase em uma região do estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, F. G.; RIBEIRO, J. F.; GULIAS, A. P. S. M.; OLIVEIRA, M. C.; BARROS, C. J.S.; HAYES, K. M.; SILVA, M. R. Cap. 04 - Uso sustentável das plantas nativas do Cerrado: oportunidades e desafios. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRAFILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A. AQUINO, F. G. **Cerrado – desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**–. Embrapa Cerrados. Planaltina – DF, 2008. Capítulo 04. p. 95 – 123.
- BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões 4ª edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun, 2008.**
- BRUEL, B. O. **Subsídios para o uso sustentável de espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual da região de Poconé e Barão de Melgaço (MT)**. Tese de Doutorado, Dep. Botânica – UFRP, Curitiba – PR, 2003.
- CALDERON, R. A. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira**. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 2013.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Produtos da PGPM-Bio têm novos preços mínimos. v.2, n.4 (2018-)**. Brasília: Conab, 2018 -.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Produtos da PGPM-Bio têm novos preços mínimos**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2649-produtos-da-pgpm-bio-tem-novos-precos-minimos>>. Acesso em: 05 de mar. 2020.
- COSTA, J.A.S. *Copaifera* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22895>>. Acesso em: 01 de fev. 2020.
- DESA. DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS ECONONÔMICOS **World Urbanization Prospect**, 2014. Disponível em:<<http://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-viveem-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>>. Acesso em: 04 nov. 2017.
- DESA. Departamento de Assuntos Econômicos. **Perspectivas da População Mundial: Revisão de 2017**. Disponível em: <<http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2017/06/populacaomundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes/>>. Acesso em: 04 nov. 2017.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Productos forestales no madereros: posibilidades futuras**. Roma: FAO, 36p., 1992.

FIDLER, M. C.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. Produtos Florestais Não Madeireiros: Importância e Manejo Sustentável da Floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vol.10 nº 2, Jul/Dez 2008.

FRA. Global Forest Resources Assessment. **Terms and Definitions**. Roma: FAO, 36p., 2015.

HOMMA, A.K.O. **Extrativismo Vegetal ou Plantio**: qual a opção para a Amazônia? In HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação. Cap. 1 – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da extração vegetal e da silvicultura em 2016. ISSN 0103-8435 **Prod. Extr. veg. e Silv.**, Rio de Janeiro, v. 31, p.1-54, 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 em: 17 de jul. 2020.

IMPERADOR, A. M.; WADT, L. H. O. Certificação de produtos florestais não madeireiros na perspectiva mercadológica de associações extrativistas no estado do Acre. **HOLOS**, Ano 30, Vol. 01. 2014.

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

LOURENÇO, A.V.; REIS, C.M.; VOLKMER, G.; WITT, J.R.; CARVALHO, N.F. **Desenvolvimento sustentável e agroecologia**. In SOGLIO, F. D.; KUBO, R.R. (org.). Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade. Porto Alegre: ed. UFRGS, capítulo 4, p. 39-55. 2016.

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

PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N.; SATO, S. A. S.; OLIVEIRA, N. D. A. Produtos florestais não madeiráveis (PFNMS): as filières do açaí e da castanha da amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.3, n.2, mai/ago. 2011.

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

SANTOS J.C.; LEITE, A. P.; WADT, L.O.; BORGES, K.H.; ANDRADE; F.G.; MENEZES, R.S.; MUNIZ, P. B. Demandas tecnológicas para o sistema produtivo de óleo de copaíba (*Copaifera* spp.) no estado do Acre. Embrapa, **Documentos 69** ISSN 0104-9046. Dezembro, 2001.

SANTOS, A.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C.; PIRES, P. T.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **REVISTA FLORESTA** 33(2) 215-224. 2003.

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

SCUDELLER, V. V.; ROSA, A. L.; BARBOSA, K. S. Viabilidade econômica da extração do óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 753-755, jul. 2007.

SHANLEY, P.; PERCE, A.; BOGOR, S. L. **Além da madeira**: a certificação de produtos florestais não-madeireiros. Bogor, Indonésia: Centro de Pesquisas Florestais Internacional (CIFOR), 2005.

SILVA, C. 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, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 145 p. Piracicaba, SP. 2014.

SNIF. Sistema Nacional de Informações Florestais. **Definição de floresta**. SNIF, 2019. Disponível em: <<http://snif.florestal.gov.br/pt-br/component/content/article/89-florestas-e-recursos-florestais/conhecendo-sobre-florestas/167-definicao-de-floresta?Itemid=>> Acesso em: 07 mai. 2020.

SOUZA, J. M. **Desenvolvimento de nanopartículas de óleo essencial com atividade biológica para aplicação têxtil**. Universidade do Minho. Minho – PT, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/55000>>. Acesso em: 03 out. 2019.

STACHIW, R.; RIBEIRO, S. B.; JARDIM, M. A. G.; POSSIMOSER, D.; ALVES, W, C.; CAVALHEIRO, W. C. S. Potencial de produção de biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, VOL. 46(1) 2016: 81 – 90. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201501151>>. Acesso em: 03 out. 2019.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology** 41, 11–21, 2004.

TORRES, E.O.; ORTEGA, L.S.; SPICHIGER, R. Noventa espécies for estales del Paraguay. In: **Flora del Paraguay**, série especial nº 3. Genebra: Conservatoire et Jardinbotaniques, Ville de Genève / Missouri Botanical Garden. 1989.

UN. UNITED NATIONS. **Report of the world commission on environment and development**, 1987. Disponível em: <<https://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>>. Acesso em: 10 set. 2019.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O Gênero *Copaifera* L. **Química nova**, v.25, n.2, p.273-86, 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/qn/v25n2/10455.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

WICKENS, G. E. Management issues for development of non-timber forest products. In **Unasyva**, 42(165): 3-8. 1991.

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

RESUMO

Com o objetivo de verificar o potencial de produção do óleo de copaíba, um Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM), no estado de Minas Gerais, realizaram-se levantamentos dos indivíduos de *Copaifera langsdorffii*, com PAP (Perímetro à Altura do Peito) $\geq 120,0$ cm, bem como do potencial de produção e comércio do seu óleo, em Sacramento – MG. A área de estudo compreendeu uma propriedade rural e a área urbana do município. Nessa propriedade, para cada árvore encontrada recolheram-se as medidas da altura e do PAP, e anotadas as observações sobre o local de ocorrência. Cinquenta e três indivíduos foram pesquisados, sendo cinquenta potencialmente produtores de óleo (PAP $\geq 125,5$ cm). Dessas cinquenta, dez árvores foram selecionadas para a perfuração do tronco e possível extração de seu óleo. Dados sobre a comercialização do produto foram obtidos em estabelecimentos comerciais, na cidade de Sacramento – MG, que incluí preço, volume e proveniência. A produção média ao longo de seis meses por árvore perfurada, foi de 8,2 ml, sendo considerado um volume baixo para comercialização. Dos nove estabelecimentos comerciais visitados, cinco vendiam o óleo industrializado e apenas um como produto artesanal de uma extratora local. A presença da Cooperativa de Artesanato na cidade de Sacramento – MG, torna-se um facilitador para o produtor local vender seu produto. Outros estudos que abordem o levantamento de copaíbas, suas espécies, distribuição, estrutura populacional e produção de seu óleo se fazem necessários para que a comercialização desse PFNM possa se consolidar na região do estudo.

Palavras-chave: Copaíba; Produtos Florestais Não Madeireiros; Extrativismo vegetal; Minas Gerais.

3.2 SUBSIDIES ON THE USE OF *Copaifera langsdorffii* Desf. FOR OIL PRODUCTION

ABSTRACT

For the purpose of verifying the production potential of copaiba oil, a Non-Timber Forest Product (NTFPs), in the state of Minas Gerais, surveys of *Copaifera langsdorffii* individuals, with CHP (Chest Height Perimeter) $\geq 120,0$ cm, as well as the production and trade potential of its oil, were carried out, in Sacramento - MG. The study area covered a rural property and the urban area of the city. In this property, for each tree found, height and CHP measurements were taken, and observations were made about the place of occurrence. Fifty-three individuals were surveyed, of which fifty are potentially oil producers (CHP ≥ 125.5 cm). Of these fifty, ten trees were selected for drilling the trunk and possible oil extraction. Marketing data about the product were obtained in commercial establishments, in the city of Sacramento - MG, including price, volume and provenance. The average production over six months, per perforated tree, was 8.2 ml, being considered a low volume for commercialization. Of the nine commercial establishments visited, five sold industrialized oil and one as an artisanal product from a local extractor. The presence of the Craft Cooperative in the city of Sacramento - MG, becomes a facilitator for the local producer to sell his product. Other studies addressing the survey of copaiba species, their distribution and population structure, and the production of their oil are necessary for the commercialization of this NTFP to be consolidated at the location of this study.

Keywords: Copaiba; Non-Timber Forest Products; Extraction plant; Minas Gerais.

3.3 INTRODUÇÃO

A maneira com que o homem vem explorando os recursos naturais do planeta se mostra insustentável, devido aos vários ecossistemas destruídos, a famílias inteiras submetidas ao êxodo rural, o campo transformado em extensas áreas de monocultura e com 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 *Copaiba* 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, 2020). Para o estado de Minas Gerais são citadas seis espécies, quatro das quais para o Cerrado (*C. langsdorffii* Desf., *marginata* Benth., *C. oblongifolia* Mart. ex Hayne e *C. sabulicola* J.Costa & 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 uma 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*.

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, 2019). De seu tronco geralmente exsuda o óleo-resina e suas flores são melíferas. 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 & 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 que em 2018, último ano da análise, ter havido uma produção de 165 toneladas, que foi menor do 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 & PINTO, 2002).

A extração e o uso do óleo de copaíba são conhecidos pelos povos nativos antes mesmo do descobrimento do 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.

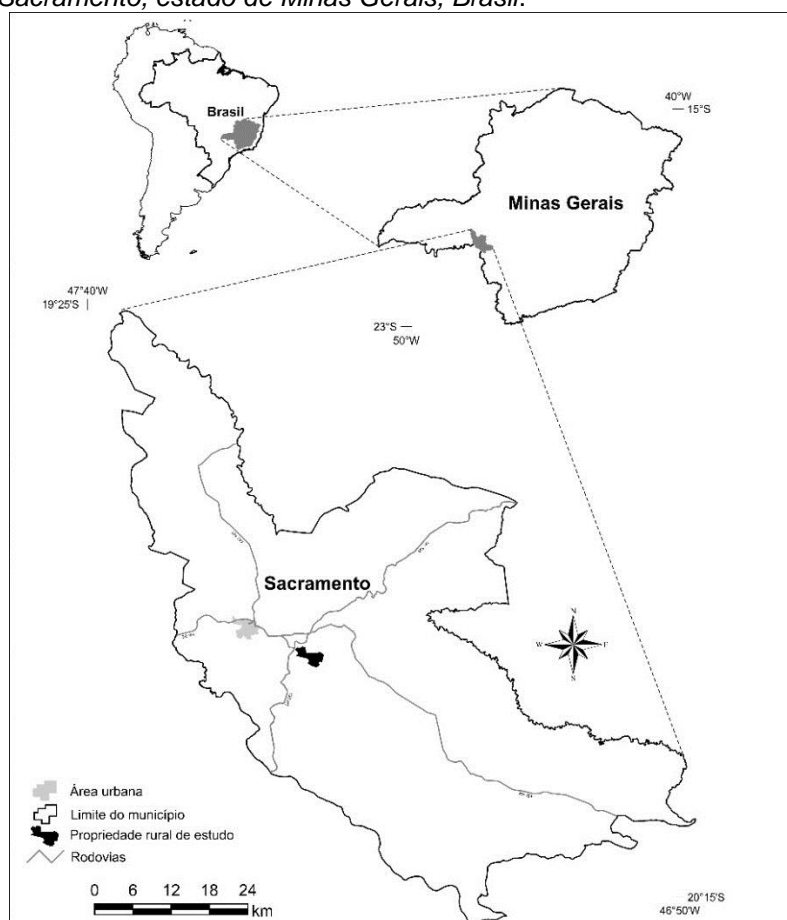
Neste trabalho pretende-se averiguar o potencial de produção do óleo de copaíba em uma área rural do estado de Minas Gerais, mediante identificação da(s) espécie(s), amostragem de indivíduos potencialmente produtores de óleo, e a verificação de aspectos econômicos do seu comércio.

3.4 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 (Figura 01). A área foi selecionada por pertencer 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).

Figura 05 – Mapa de localização da área de estudo. Propriedade rural de estudo e área urbana do município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.



Fonte: IBGE.

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 feito o estudo (Figura 01), 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 pela bióloga Dra. Maria Conceição de Souza, a partir da análise de coletas de material botânico no local do estudo. O material, devidamente herborizado, segundo técnicas usuais (FIDALGO & BONONI, 1989), foi acervado no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM 35835, Rafael Stevaux 60).

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, o total e o 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 & 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. Para essa última, foi considerada as vegetações nativas e as áreas antropizadas, sendo que a primeira foi classificada em remanescentes florestais (Floresta Estacional, Mata Ciliar e Cerradão), Cerrado Arbustivo e Campo Natural. As áreas antropizadas, compreenderam-se 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 (SPIGEL, 1976 *apud* 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 & 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 (Figura 06), 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 ½'' e com 20 cm de comprimento. Para a coleta do óleo, foi usada uma mangueira ¾'' com uma extremidade acoplada ao cano de PVC, e a outra em uma garrafa *pet* (Figura 06), 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 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.

Figura 06 – Parte do tronco de uma árvore de copaíba (Copaifera langsdorffii) com duas perfurações e o material adaptado para a extração de óleo. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.



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.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1 Amostragem

Foram encontradas cinquenta e três 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). Três indivíduos apresentaram PAP <125,6 cm e foram incluídos no tratamento de dados (Tabela 01)

Tabela 01 – Dados de amostragem de 53 indivíduos de copaíba (Copaifera langsdorffii) com PAP ≥ 120 cm. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. (PAP= perímetro do tronco à altura do peito; HT= altura total; HC= altura comercial; ALT= altitude).

	PAP (cm)	HC (m)	HT (m)	ALT (m)
Média	177,9	3,6	12,2	961,9
Desv. Padrão	46,0	2,4	3,3	33,7

O intervalo de classes encontrado para os dados de altura total (SPIGEL 1976 *apud* WALTER et al. 1997), foi de 2,0 m e resultou em sete classes ideais (Tabela 02; Figura 03). Verifica-se que as classes inferiores (01 a 03) e, portanto, com as menores alturas, apresentaram maior riqueza de indivíduos, e juntas reuniram 73,5% do total amostrado. 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 & 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.

Tabela 02 – Classes ideais de altura total para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil. (NI = número de indivíduos).

CLASSE	INTERVALO (m)	NI	%NI
01	07,0 – 09,0	10	18,8
02	09,1 – 11,0	16	30,2
03	11,1 – 13,0	13	24,5
04	13,1 – 15,0	07	13,2
05	15,1 – 17,0	01	1,9
06	17,1 – 19,0	03	5,7
07	19,1 – 21,0	03	5,7
TOTAL		53	100

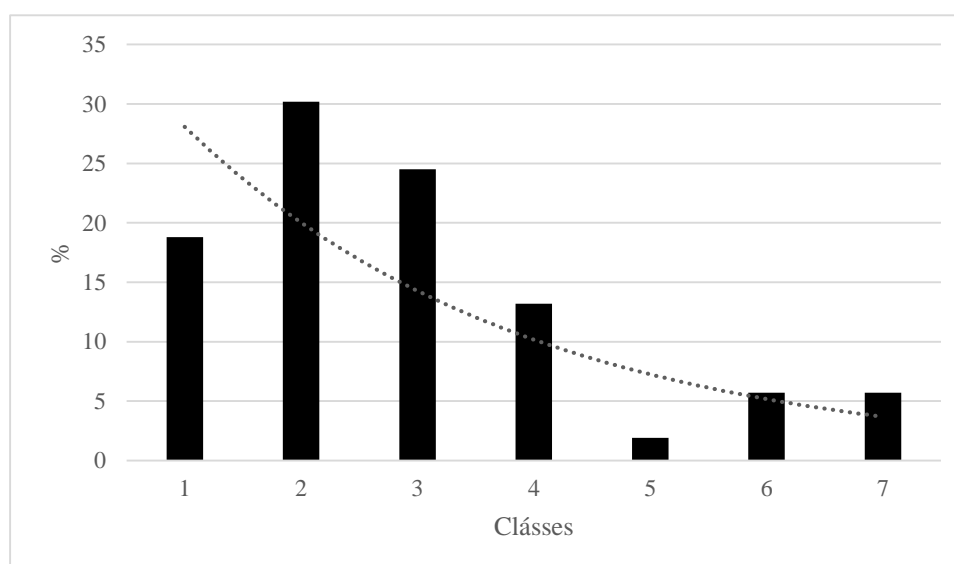


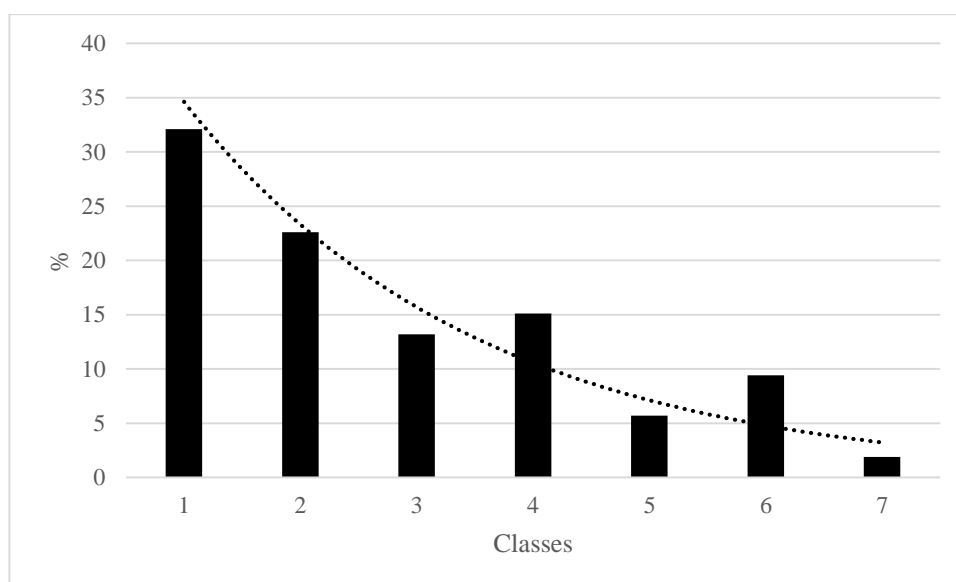
Figura 07 - Distribuição da porcentagem de indivíduos em classes ideais de altura total para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.

Para o PAP, o intervalo de classes encontrado (SPIGEL 1976 *apud* WALTER et al. 1997) foi de 26,3 cm e resultou em sete classes ideais (Tabela 03; Figura 04). 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.

*Tabela 03 – Classes ideais de PAP (perímetro à altura do peito) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm e amostradas em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.*

CLASSE	INTERVALO (cm)	NI	%NI
01	120,0-146,3	17	32,1
02	146,4-172,7	12	22,6
03	172,8-199,1	07	13,2
04	199,2-225,5	08	15,1
05	225,6-251,9	03	5,7
06	252,0-278,3	05	9,4
07	278,4-304,7	01	1,9
TOTAL		53	100



*Figura 08 - Distribuição da porcentagem de indivíduos por classes ideais de perímetro do tronco (PAP) para *Copaifera langsdorffii*, com PAP ≥ 120 cm em uma propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.*

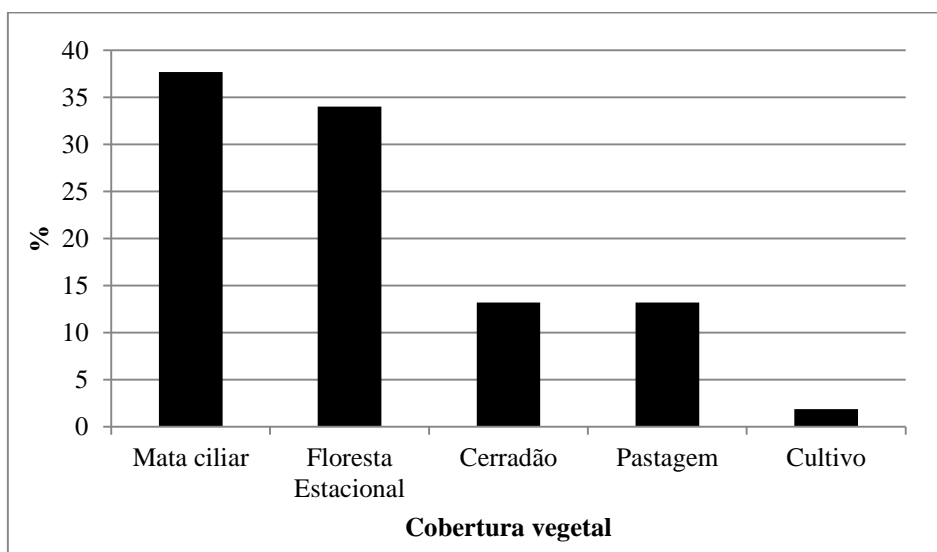
As distribuições não balanceadas, encontradas para as classes de altura e de perímetro, somadas às reduções encontradas nas classes 01 e 05, para altura (Figura 03) e 03 e 05 para perímetro (Figura 04), podem estar relacionadas a eventos fenológicos normais ou a perturbações pretéritas ocorridas na área. 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 corresponsáveis 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%) (Figura 5). Não foram encontrados indivíduos, com o PAP estabelecido nas áreas de cerrado arbustivo e de campo natural.

Figura 09 – Distribuição de copaíbas (*C. langsdorffii*) com PAP ≥ 120 cm, por tipo de cobertura vegetal. Propriedade rural no município de Sacramento, estado de Minas Gerais, Brasil.



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 2019). 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.

3.5.2 Extração de óleo

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).

A produção total de óleo, durante o decorrer do experimento, foi de 82,0 ml (Tabela 04), 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 qualquer 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 qualquer 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 4). 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 04) 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 & PINTO, 2002; COSTA et al., 2006).

Tabela 04 - 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; VOLT= volume total; COL= coloração do óleo).

(continua)

	Início		24 horas		48 horas		6 meses		VOLT (ml)	COL
	P/A	V)(ml)	P/A	(ml)	P/A	V (ml)	/A	V (ml)	V(ml)	
01	P	-	P	-	P	-	P	0,0	10,0	marrom averm.
02	A	-	A	-	A	-	P	0,0	10,0	marrom averm
03	A	-	A	-	A	-	A		0,0	-
04	A	-	A	-	A	-	P		7,0	incolor
05	P	-	A	-	A	-	P	,0	5,0	marrom averm
06	P	-	A	-	A	-	P	,0	5,0	incolor
07	A	-	A	-	A	-	P	5,0	35,0	marrom averm
08	A	-	A	-	A	-	P	0	5,0	marrom averm
09	P	-	P	-	P	-	P		0,0	-
10	A	-	A	-	A	-	P	,0	5,0	incolor/marr om averm
TOTAL		-		-		-		2,0	82,0	

- -= não mensurável.

4.5.3 Comercialização do produto na cidade de Sacramento – MG.

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 5). Com exceção de três farmácias, o produto foi encontrado à venda em todos os 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 possível

demanda, uma vez que durante todo o período de elaboração do trabalho foi verificada a sua venda na cooperativa de artesanato.

Tabela 5 - 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		Artesã	Produtor local	20,0	17,00	850,00
Farmácia 1		MultiNaturi	Birigui - SP	30,0	10,00	333,33
Farmácia 2		Farmax	Divinópolis-MG	30,0	5,00	166,67
Farmácia 3		Farmax	Divinópolis-MG	30,0	14,00	466,67
Farmácia 4		Farmax	Divinópolis-MG	30,00	19,90	663,33
Farmácia 5		-	-	-	-	.
Farmácia 6		-	-	-	-	.
Farmácia 7		-	-	-	-	.
Loja de cosmético		LP cosméticos	-	30,0	4,95	165,00

Levando-se em consideração que 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.

CONCLUSÃO

Foi possível verificar que as copaíbas levantadas na propriedade rural estudada, pertenceram à espécie *Copaifera langsdorffii* Desf., e tendo em vista o potencial da espécie como PFMN, decretos similares ao do estado do Amazonas (Decreto Estadual do Estado do Amazonas número 25.044/2005), poderiam ser criados em Minas Gérias, 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 através do presente estudo, uma baixa produção de óleo o que não parece ser comercialmente satisfatório.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C.J. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne – Leguminosae, na Amazônia Central. 2 – Produção de óleo resina. **Acta Amazonica** 12(1): 75-89. 1982.
- BARBOSA, G.S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões** 1(4), 2008. Disponível em: <http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_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, DF: MMA, 2017.
- CALDERON, R.A. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira**. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 2013.
- CLIMA-DATA.ORG. **Clima Sacramento**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sacramento-24973/> Acesso em: 08 Dez. 2019.
- COSTA, J.A.S. *Copaifera* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22895>>. Acesso em: 20 Mai. 2019
- COSTA, P.; TONINI, H.; KAMINSKI, E.P.; TURCATEL, R. *Copaiba (Copaifera L.)*: taxonomia, morfologia, distribuição geográfica e usos. **Documentos 12 – EMBRAPA**. Embrapa Roraima, 2006.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Productos for estales no madereros: posibilidades futuras**. Roma: FAO, 36p., 1992.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica. São Paulo. 62 p. 1989.
- GUARINO, E.S.G; FONSECA, F.L.; ULLER, H.F.; WADT, L.H. O. Adaptação ao modelo tradicional de extração de oleorresina da copaíba. **Comunicado Técnico 193**, ISSN 0100-8668. Embrapa, Rio Branco – AC. 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 off threatened species**. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org/spices/19892010/20043600> Acesso em: 08 Mai. 2020.

LIMA, J.P. C; LEÃO, J.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**, 20(1):70-79. 2013. Disponível em: <https://floram.org/doi/10.4322/floram.2012.065> Acesso em: 09 Ago. 2020.

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

MARTINS, K.; SILVA, M.G.C. da; RUIZ, R.C.; ARAÚJO, E.A.; WADT, L.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 Acre, 1: 100-107. 2008.

MOREIRA, R.C.S.; MÜLLER, C.A.S.; LEITE, C.T. Descrição da cadeia produtiva do látex e do óleo de copaíba produzidos no Estado de Rondônia. **Revista de Administração e negócios da Amazônia**, 3(2):14-22. 2011.

MORO, M.F.; MARTINS, F.R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de casos. Viçosa: Ed. Universidade Federal de Viçosa. Cap. 06, p. 174-212. 2011.

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

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

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

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

SANTOS J.C.; LEITE, A. P.; WADT, L.O.; BORGES, K.H.; ANDRADE; F.G.; MENEZES, R.S.; MUNIZ, P.B. Demandas tecnológicas para o sistema produtivo de óleo de copaíba (*Copaifera* spp.) no estado do Acre. Embrapa, **Documentos 69** ISSN 0104-9046. Dezembro, 2001.

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

SCHMIDT, L.N.; GONÇALVES, A.F.A.; OLIVEIRA, X.M; BARBOSA, L.O.; FOGLI, A.M.; SANQUETTA, M.M.I.; ALTOÉ, T.F.; PÁSCOA, K.J.V.; SCOLFORO, J.R.S. Dinâmica da *Copaifera langsdorffii* em dois fragmentos de cerradão em Minas Gerais. In CAMPOS, M.A.; JOVEM-AZEVEDO, D. (org.). Ponta Grossa: **Biodiversidade brasileira: aspectos do estado atual** 2, capítulo 3, p. 19-31. 2019.

SCUDELLER, V.V.; ROSA, A.L.; BARBOSA, K.S. Viabilidade econômica da extração do óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. **Rev. Bras. Bioc.**, 5(1):753-755. 2007.

SILVA, C.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, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 145 p. Piracicaba, SP. 2014.

TORRES, E.O.; ORTEGA, L.S.; SPICHIGER, R. Noventa especies forestales del Paraguay. In: **Flora del Paraguay**, série especial nº 3. Parte 2. Genebra: Conservatoire et Jardin Botaniques, Ville de Genève / Missouri Botanical Garden. 1989.

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

WALTER, B.M.T.; PINHO, G.S.C.; SAMPAIO, A.B.; CIAMPI, A. Y. Estrutura populacional de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho, Fazenda Sucupira, Brasília – DF. **Embrapa – Comunicado Técnico**, 22:1-8.