



***Copaifera langsdorffii* Desf., Uma Espécie de Uso Múltiplo do Cerrado: Uma Revisão de Literatura**

Gabriel Simoni Ferreira

FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal - EFL

Estudante: Gabriel Simoni Ferreira

Matrícula: 15/0126867

Orientadora: Rosana de Carvalho Cristo

Martins

Menção:

***Copaifera langsdorffii* Desf., Uma Espécie de Uso Múltiplo do Cerrado: Uma Revisão de Literatura**

Profa. Dra. Rosana de Carvalho Cristo

Martins

EFL/FT/UnB

Orientadora (EFL)

Prof. Dr. Ildeu Soares Martins

EFL/FT/UnB

Profa. Dra. Juliana Martins de Mesquita

Matos

Faculdade CNA

Membro da Banca

Brasília-DF, 28 de Outubro de 2021.

FICHA CATALOGRÁFICA

FERREIRA, GABRIEL SIMONI

***Copaifera langsdorffii* Desf., Uma Espécie de Uso Múltiplo do Cerrado: Uma Revisão de Literatura.**

[Distrito Federal] 2021. 56f, 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheiro, Engenharia Florestal, 2021). Trabalho de conclusão de curso.

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal.

1. Sementes

3. Produção

I. EFL/FT/UnB

2. Cerrado

4. Restauração

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERREIRA, G. S. ***Copaifera langsdorffii*, Uma Espécie de Uso Múltiplo do Cerrado: Uma Revisão de Literatura.** Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 56f. (2021).

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Gabriel Simoni Ferreira

TÍTULO: *Copaifera langsdorffii* Desf., Uma Espécie de Uso Múltiplo do Cerrado: Uma Revisão de Literatura.

GRAU: Engenheiro em Engenharia Florestal

ANO: 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desse Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Gabriel Simoni Ferreira

Depto. de Engenharia Florestal (EFL)-FT

Universidade de Brasília (UnB)

Campus Darcy Ribeiro

CEP 70919-970 – Brasília – DF – Brasil

*Dedico este trabalho a todos que
contribuíram direta ou indiretamente em minha
formação acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

*Agradeço aos que contribuíram no decorrer
desta jornada, em especialmente:*

A Deus, que tornou tudo isso possível.

*A minha família que sempre me apoiou nos
estudos e nas minhas escolhas, em especial aos meus
pais, Renata e Gringer, pelos ensinamentos e
confiança, vocês são a expressão do amor para mim.*

*As minhas avós, Geralda e Margarida e a
minha madrinha Fabiana, por tudo que me ensinaram
e pelos diversos puxões de orelha.*

Vocês fizeram quem eu sou hoje.

*A Rebeca por sempre me compreender e
incentivar nos momentos difíceis desde o princípio.*

*A orientadora Prof. Dra. Rosana Carvalho
Cristo Martins que teve papel fundamental na
elaboração deste trabalho.*

*Aos demais professores do curso de
Engenharia Florestal que através dos seus
ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar
concluindo este trabalho.*

*Aos meus amigos pelo companheirismo e
disponibilidade para me auxiliar em vários momentos
da graduação, em especial a Andressa, Ana Clara,
Augusto, Carol, Fernanda, Marcela, Michelle, Murilo,
Thaís e Yago, que me incentivaram a cada momento
permitindo que eu não desistisse.*

Sem todos vocês, nada disso seria possível.

RESUMO

Hodiernamente, a busca por espécies arbóreas e nativas do Cerrado que possuem potencial produtivo e são capazes de auxiliar na recuperação de áreas degradadas e produção para indústria está sendo mais estudado. Portanto, o presente trabalho visa apresentar o histórico dos avanços e da diversidade de literatura a respeito da *Copaifera langsdorffii* Desf. no Brasil, utilizando-se o método de pesquisa de revisão narrativa de literatura, com uma abordagem holística. Ao todo, foram selecionadas vinte e nove referências bibliográficas, dentre monografias, artigos científicos, defesas de tese de mestrado, doutorado e manuais de manejo e produção de mudas. Com a análise desta literatura, permitiu-se inferir, entender e analisar a cadeia produtiva de mudas da referida espécie, abrangendo desde a coleta das sementes, beneficiamento, viabilidade, taxas de germinação e produção das mudas para este fim, podendo com isso disseminar o conhecimento a respeito desta importante espécie e eventual consolidação da cadeia produtiva, bem como a necessidade de avanço nos estudos, motivo pelo qual se justifica a pesquisa realizada.

Palavras-chave: Copaíba; Produção de Mudanças; Sementes e Viveiros; Sustentabilidade; Tecnologia de Sementes;

ABSTRACT

Nowadays, the search for arboreal and native species that have productive potential and are able to help in the recovery of degraded areas and production for industry is being studied further. Therefore, the present work aims to present the history of advances and the diversity of literature about *C. langsdorffii* Desf., in Brazil, using the research method of narrative literature review, with a holistic approach. In all, twenty-nine bibliographical references were selected, among monographs, scientific articles, master's and doctoral thesis defenses, and seedling management and production manuals. With the analysis of this literature, it was possible to infer, understand and analyze the productive chain of seedlings of the species, ranging from seed collection, processing, viability, germination rates and seedling production for this purpose, thus being able to disseminate knowledge about this species and its potential productive potential, as well as the need for further studies, which is why the research carried out is justified.

Keywords: Sustainability; Seeds and Nurseries; Seedling production; Technology of Seeds; Copaiba.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagens da árvore de Copaíba (*C. langsdorffii* Desf.).

Figura 2. Imagens da árvore de Copaíba (*C. langsdorffii* Desf.).

Figura 3. Imagens da árvore de Copaíba (*C. langsdorffii* Desf.).

Figura 4. Estrutura da Revisão de Literatura.

Figura 5. Artigos científicos publicados entre os anos de 2001 e 2019, selecionados para compor este estudo por apresentar os termos “Germinação de sementes e viabilidade”, “Produção de mudas”, “Restauração de áreas” e a palavra-chave “Copaíba”.

Figura 6. Porcentagem de Publicações por Área de Estudo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão utilizados na triagem das fontes.

Tabela 2. Grandes áreas de estudo e quantidade de publicações por área.

LISTA DE ABREVIACÕES

C. Langsdorffii - *Copaifera langsdorffii*

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Scielo - Scientific Electronic Library Online

TC - Trabalho Científico

ATP – Adenosina Trifosfato

BDA – Agar Batata Dextrose

Fe – Ferro (Elemento Químico)

Zn – Zinco (Elemento Químico)

Mg – Magnésio (Elemento Químico)

N – Nitrogênio (Elemento Químico)

P – Fósforo (Elemento Químico)

K – Potássio (Elemento Químico)

Al⁺³ – Alumínio (Elemento Químico)

CAC – Casca de Arroz Carbonizada

AIB – Acido Indolbutírico

NaClO – Hipoclorito de Sódio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	12
3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
3.1. Aspectos Éticos	12
4. METODOLOGIA	12
4.1 Tipo de Estudo	12
4.2 Busca de dados	13
4.2.1 Seleção e Triagem de Fontes Bibliográficas	13
4.2.2 Extração e Síntese dos Dados	15
5. RESULTADOS	15
5.1 Tecnologia de Sementes	15
5.1.1 Coleta de Sementes e Qualidade Sanitária	15
5.1.2 Descrição da Semente e Germinação	16
5.1.3 Dispersão das Sementes	17
5.1.4 Fator limitante: Quebra da Dormência	17
5.1.5 Viabilidade	18
5.2. Produção de Mudas	18
5.2.1. Substrato e Nutrição	18
5.2.2. Luminosidade	19
5.2.3. Tamanho do Recipiente	19
5.3. Etnofarmacologia	20
5.4. Uso em Recuperação de Áreas Degradadas do Cerrado	21
5.5. Número de Trabalhos por Área de Estudo	22
5.5.1. Acervo Temporal das Publicações	22
5.5.2. Áreas de Estudo e Quantidade de Publicações	23
6. DISCUSSÃO	24
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
9. ANEXOS	33
9.1. ANEXO A – Fichamento das Fontes Bibliográficas	33

1. INTRODUÇÃO

A revisão de literatura é tida como um método de pesquisa que visa a busca de respostas para questionamentos teóricos por meio da análise dos diversos conhecimentos acumulados pelos pesquisadores em conjuntos de artigos de determinada área da ciência. Busca-se com ela compreender o estado da arte a respeito do assunto pesquisado, devendo responder uma questão de pesquisa. A utilização da revisão de literatura é uma tentativa de apropriação do “estado da arte” quando esse está disperso num número muito grande de publicações (CONFORTO et al., 2011).

Referenciando-se a análise de bibliografia, esta normalmente perpassa por quatro grandes etapas necessárias para a formulação da pesquisa: a busca por dados a respeito do tema, seleção e triagem dos dados buscados, extração e síntese das informações e apresentação dos resultados. Logo, a bibliometria é a medida qualitativa das publicações científicas de um pesquisador ou instituição em periódicos e a medida qualitativa dessas publicações por meio de indicadores que incluem estudos comparativos de publicações e citações (SOUZA; RIBEIRO, 2013).

O Cerrado é considerado a segunda maior formação vegetal do Brasil (RATTER et al., 1997), ocupando cerca de 22% do território brasileiro (RIBEIRO; WALTER, 1998). Localiza-se no Planalto Central do Brasil e apresenta fitofisionomias que englobam formações savânicas, florestais e campestres (SANO; ALMEIDA, 1998).

A *Copaifera langsdorffii* Desf., conhecida comumente por copaíba, é uma espécie arbórea da família Leguminosae, subfamília Caesalpinaceae, classificada como clímax, podendo ser encontrada por todo o território brasileiro (LORENZI, 2002). A espécie alvo tem sua distribuição bem ampla, sendo encontrada nos continentes Africano, América Central e Sul. Já no Brasil são encontradas cerca de 12 espécies do gênero *Copaifera* sp. distribuídas em três biomas: Floresta Amazônica, Cerrado e Mata Atlântica (AMARAL et al., 2010). Dentro do bioma Cerrado, as principais fitofisionomias de ocorrência da espécie são: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão e Cerrado sentido restrito.

A espécie é recomendada para paisagismo e arborização de ruas. Fornece madeira avermelhada que é bastante empregada na construção civil, em vigas, batentes, cabos de ferramentas e marcenaria. Produz grande quantidade de sementes por ano, sendo o seu grande disseminador os pássaros, que comem o arilo que a envolve. Segundo Almeida et al. (1998), ao perfurar o caule, pode-se extrair uma quantidade de óleo bastante utilizado na medicina popular no combate a enfermidades.

A copaíba se destaca como espécie de múltiplos usos e de interesse econômico dentre as várias espécies do bioma Cerrado. Em virtude das ações antrópicas intensas neste bioma, torna-se necessária e urgente a implementação de diversas práticas que visem a recuperação de áreas

degradadas, destacando-se o plantio de mudas de essências nativas advindas de sementes de boa qualidade, em especial a copaíba.





Figuras 1, 2 e 3. Imagens da árvore de Copaiba (*C. langsdorffii* Desf.)

Fonte: Árvores do Brasil.

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na multiplicação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual para os problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem. Entretanto, não há conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes da maioria dessas espécies, de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos. Há, também, necessidade de se obterem informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins (AGUIAR et. al., 1993; ZANON et. al., 1997; ARAUJO NETO et al., 2003).

Grande parte das áreas destinadas à restauração florestal é composta por pastagens abandonadas ou mal manejadas, onde a resiliência é baixa e o enfrentamento da competição com as gramíneas é determinante para a sobrevivência e o crescimento das mudas de espécies arbóreas nativas que foram plantadas nestes locais, assim como para a regeneração natural, seja de espécies arbustivas como de arbóreas nativas (MARTINS, 2017). A recuperação de áreas degradadas ou perturbadas abrange os conceitos de resgate da forma e função da vegetação. Quando os ciclos dos nutrientes retomam seus níveis de regulação, acontece a recuperação da função, com o retorno das espécies nativas propicia-se o retorno da comunidade vegetal que contribui para a volta do fluxo de pólen, sementes e frutos, tornando o processo autossustentável (FELFILI, et al., 2002).

Projetos de reflorestamento devem seguir uma série de etapas que vão desde a escolha das espécies até o plantio definitivo das mudas no campo. Uma dessas, a obtenção de sementes (coleta e beneficiamento) é uma das que apresentam maior importância, pois o sucesso da produção de mudas vai depender diretamente da qualidade das sementes (SALES, 1992).

Reflorestar exige mudas de boa qualidade, envolvendo vários processos como germinação de sementes, iniciação e formação do sistema radicular e da parte aérea. A qualidade das mudas influencia na percentagem de sobrevivência, na velocidade de crescimento e conseqüentemente no sucesso do plantio. Além disso, mudas de melhor qualidade, por terem maior potencial de crescimento, exercem uma melhor competição com a vegetação invasora, reduzindo os custos dos tratos culturais (PAULA et al., 2014).

Algumas espécies já se destacam como a *C. langsdorffii* que além de seu potencial madeireiro, pode ser extraído o óleo de resina; e por ter uma plasticidade na adaptação quanto a fisionomias diferenciadas do Cerrado, pode ser utilizada em recuperação dessas áreas degradadas e áreas de preservação permanentes (LORENZI, 1992).

2. OBJETIVO

Este trabalho visa apresentar evidências científicas de estudos na utilização de *C. Langsdorffii* como espécie nativa do Cerrado de uso múltiplo, na: recuperação de áreas degradadas, produção de mudas e para fins etnofarmacológicos, através de levantamento bibliográfico a respeito da espécie citada.

3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

3.1. Aspectos Éticos

Mesmo que este tipo de trabalho científico dispense o processo de submissão a qualquer comitê de ética, respeitaram-se os princípios e pilares éticos do âmbito de pesquisa, citando as obras e, com isso, resguardando os direitos autorais dos diversos autores e estudos aqui citados.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura com caráter narrativo, denominada anteriormente como revisão bibliográfica. A revisão narrativa inclui publicações desde artigos científicos, livros, conferências de anais de eventos, dando um embasamento ao ponto de vista dos autores e servindo como uma discussão geral do assunto abordado. Nesta revisão, foram seguidos os passos representados pela Figura 4.

No caso, seguiu-se uma abordagem mais científica e sistemática para busca e avaliação das publicações. Segundo Gil (2017), a principal vantagem de uma pesquisa bibliográfica é o

fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que se poderia pesquisar diretamente.

Diante do exposto, a escolha deste modelo de revisão se deu como a opção para um método que permite uma visão abrangente do objeto de estudo.

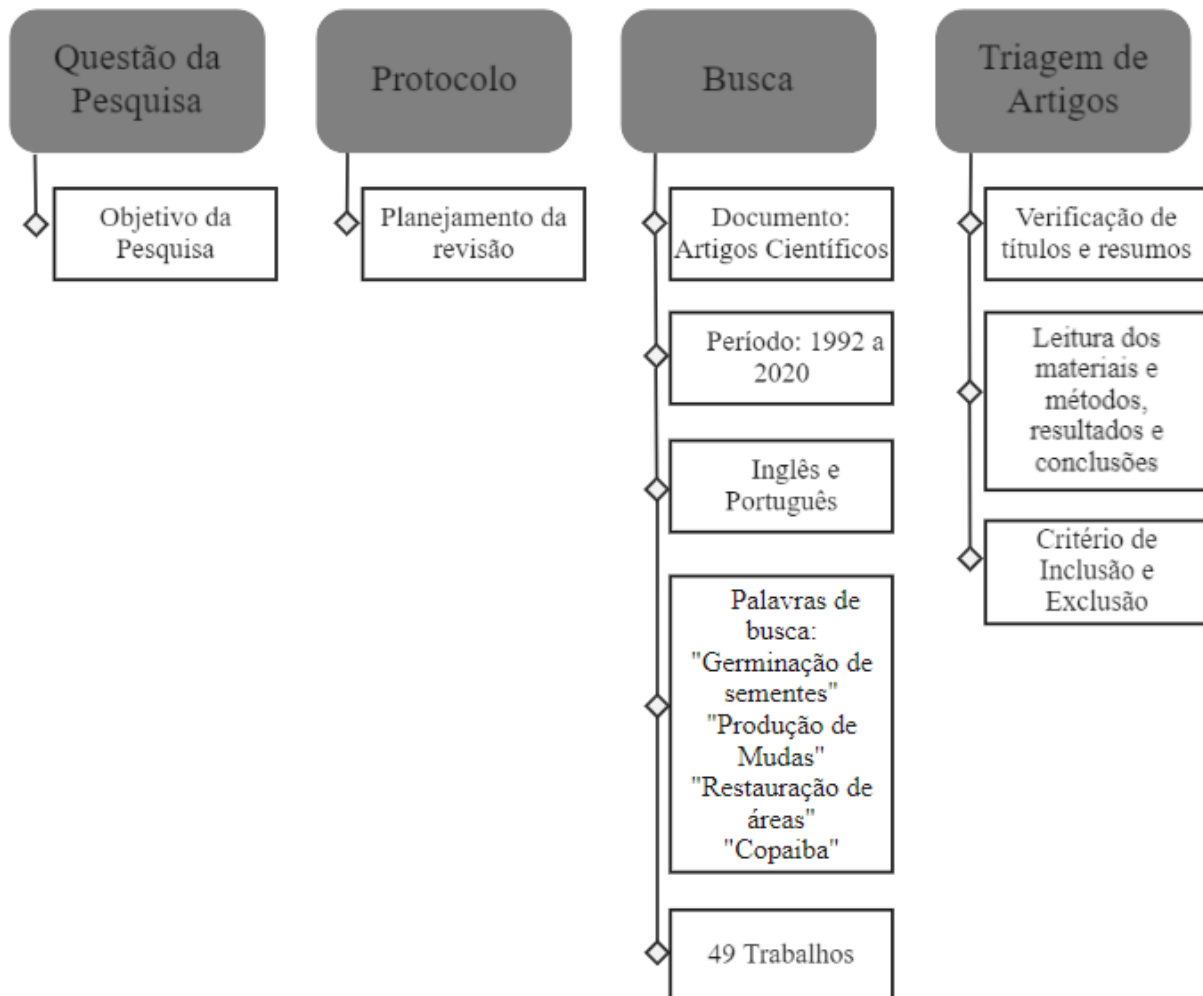


Figura 4. Estrutura da Revisão de Literatura. Fonte: FERREIRA, G. S. 2021.

No diagrama apresentado, é possível observar a elaboração de todas as etapas do planejamento e execução da pesquisa. No passo da pesquisa, a busca pelos artigos foi realizada com a seleção das bases de dados e aplicando filtros de inclusão ou exclusão. Estes filtros foram utilizados também na triagem e seleção dos artigos, focando no objetivo e análise de conteúdo da pesquisa.

4.2 Busca de dados

4.2.1 Seleção e Triagem de Fontes Bibliográficas

A averiguação minuciosa em um processo de busca e avaliação das diversas publicações foi realizada em bases de dados que disponibilizam os trabalhos de forma gratuita, visando a maior aproximação com rigores metodológicos científicos, sendo complementada por livros

disponíveis de forma também gratuita e digital. A triagem se deu, primeiramente, através da verificação de títulos e resumos, eliminando-se aqueles que não se encaixavam nos critérios (Tabela 1). Com isso, a segunda etapa foi realizada através da leitura dos materiais e métodos, resultados e conclusões de cada trabalho, visando restringir a área de abrangência da pesquisa.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão utilizados na triagem das fontes.

Inclusão	Exclusão
TC que integram sementes, componentes florestais e recuperação de áreas.	TC que não abordava a espécie alvo
Produção de mudas e plantio	
TC com a espécie arbórea citada no trabalho	

Onde: TC – Trabalho Científico. Fonte: FERREIRA, G. S. 2021.

Nota-se, na Tabela 1, que três critérios de inclusão e um critério de exclusão foram utilizados durante a fase de triagem dos artigos que se enquadraram aos objetivos da revisão.

No tocante ao uso de artigos científicos como fontes para a construção da revisão, utilizaram-se publicações indexadas nos repositórios de Universidades Federais, banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), abrangendo trabalhos de conclusão de curso, de mestrado, doutorado, artigos, todos categorizados como trabalhos científicos.

A busca foi realizada no mês de Agosto e Setembro de 2021, utilizando-se os descritores “Germinação de sementes e viabilidade”, “Produção de mudas”, “Restauração de áreas” e a palavra-chave “Copaíba”.

Revisaram-se fontes secundárias, que, segundo Silva (2016), são tidas como aquelas escritas por autores que interpretam os trabalhos de outros autores, incluindo resumos, dicionários temáticos e manuais. Sendo utilizadas aquelas que combinam o conhecimento a partir de várias fontes primárias e dão uma visão geral rápida a respeito do objeto de estudo. Com isso, posteriormente, recolheram-se as fontes primárias, baseando-se em livros e artigos mais relevantes para o estudo, contendo trabalhos originais de autores.

Após a seleção e triagem dos materiais, o mesmo foi submetido a leitura e análise, que auxiliou na construção de um trabalho consolidado, constituindo os resultados desta pesquisa. Elaborou-se, ainda, um modelo para fichamento dos artigos identificados na base de dados que auxiliaram no processo de descrição e escrita dos dados.

Ao todo foram encontradas quarenta e nove publicações, porém após a aplicação dos

filtros supracitados, reduziu-se para um total de vinte e nove publicações utilizadas como fontes de informação e conhecimento e para a formação dos resultados do presente trabalho.

4.2.2 Extração e Síntese dos Dados

Em relação a extração de dados, elaborou-se um fichamento contendo as informações para inclusão das características descritivas a respeito dos estudos (Anexo A). Os critérios utilizados foram divididos em etapas; desse modo, todas as variáveis foram classificadas quanto aos principais tópicos da referência utilizada (Título, Tipo de Estudo, Objetivo e Discussão e Resultados).

5. RESULTADOS

5.1 Tecnologia de Sementes

Do ponto de vista da tecnologia de sementes, a maior dificuldade encontrada com a espécie *C. langsdorffii* está na preservação da qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento, uma vez que estas apresentam longevidade relativamente curta (DAVIDE et al., 1995). Em sua maioria, a falta de conhecimento a respeito das condições ideais para o armazenamento de sementes, aumenta a dificuldade em manter a qualidade fisiológica das mesmas por longos períodos, pois o seu envelhecimento é algo natural.

Um dos primeiros eventos da deterioração de sementes é a perda da integridade das membranas, que afeta não somente a sua permeabilidade, mas também a compartimentalização e a separação dos sistemas metabólicos (BASU, 1995). Segundo o mesmo autor, diversas enzimas são associadas ao sistema de membranas da semente e qualquer alteração em sua integridade afeta fisiologicamente e bioquimicamente, o que condiz com o estudo de Bewley; Black (1994) que afirma a redução da produção de ATP, diminuição da síntese de proteínas e ácidos nucleicos e degeneração cromossômica devido a perda da integridade das membranas durante o processo de deterioração.

5.1.1 Coleta de Sementes e Qualidade Sanitária

Após o início da queda das sementes de *C. langsdorffii* no solo, pode-se efetuar a coleta completa das sementes que estão nas árvores, uma vez que as sementes provenientes de frutos de cor verde já completaram o desenvolvimento do embrião. Com isto, obtêm-se sementes com melhor percentagem de germinação (BORGES; BORGES, 1979).

Os métodos de incubação em papel de filtro e em meio BDA podem ser usados para detecção de fungos em sementes de copaíba; entretanto, o meio BDA é mais eficaz. O uso de hipoclorito de sódio na concentração de 2% por períodos de 10, 15 ou 20 minutos é capaz de eliminar fungos presentes em sementes, principalmente o de 15 minutos (SOUZA, 2013).

Para Noleto et al. (2010), as sementes de *Copaifera langsdorffii* não apresentam dormência tegumentar. O NaClO é uma alternativa eficaz para a produção de mudas em larga escala, pois acelera a absorção de água pela semente além de exercer propriedades antissépticas.

5.1.2 Descrição da Semente e Germinação

O fruto de *C. langsdorffii* é um legume unispermo, deiscente, estipitado, obliquamente elipsoide, de cor avermelhada quando jovem e rica em óleo. A semente madura é elipsoide, exalbuminosa, testa lisa, negra brilhante com envolvimento por um arilo de origem funicular, consistente amarelo-alaranjado, a semente mede de 13,0 a 19,0 mm de comprimento por 7,0 a 10,0 mm de diâmetro. O óvulo é anátropo, bitegmentado, suspenso, funículo curto, clorofilado, sendo que, dos dois presentes apenas um se desenvolve em semente (CRESTANA & BELTRATI, 1988).

Cada quilo de sementes contém \pm 1720 sementes (ALMEIDA et al., 1998). Em função de sua tolerância à desidratação e congelamento, as sementes de *C. langsdorffii* apresentam comportamento ortodoxo, indicando a possibilidade de conservação de seu germoplasma a longo prazo (CUNHA et al., 1996). O aumento da possibilidade de germinação e vigor ocorre em função da maturidade fisiológica das sementes, que é geralmente atingida ao redor de 203 dias após o florescimento (BARBOSA et al., 1992).

Segundo Andrade Júnior (1998), após a aplicação de tratamento de imersão das sementes de *Copaíba* em água por 24 horas, obteve um percentual de germinação igual a 63%, enquanto a testemunha apenas 40%. A dormência em sementes desta espécie não é devida à impermeabilidade tegumentar, mas a presença de inibidores químicos de germinação. (ANDRADE JUNIOR, 2007).

O teste de tetrazólio é um teste de vigor das sementes de resposta rápida. Em sementes de *C. langsdorffii*, as melhores condições de condução do referido teste foram: sementes escarificadas e embebidas por 24 horas, a 35 °C, com posterior retirada do tegumento, submetidas a solução de tetrazólio a 0,20% por 4 horas, a 35 °C, no escuro. Pela rapidez na obtenção dos resultados, o teste de tetrazólio é uma boa opção para o controle de qualidade de sementes da espécie estudada, podendo ser empregado como um complemento ao teste de germinação (FOGAÇA et al., 2011).

Em uma experimentação, envelhecendo artificialmente as sementes da espécie, observa-se um decréscimo significativo no percentual de sementes que emitiram radícula e de plântulas normais, à medida que as sementes foram envelhecidas. No entanto, não foram observadas diferenças significativas no tempo de 24 horas, em relação ao controle, mas estes foram superiores aos demais, indicando haver uma redução da qualidade fisiológica das sementes, a partir de 48 horas de envelhecimento. Provavelmente, esta redução está associada ao processo

de deterioração das sementes, quando submetidas às condições de altas temperaturas e alta umidade (FERREIRA, 2004).

5.1.3 Dispersão das Sementes

Frutos imaturos de *C. langsdorffii* começaram a ser observados em dezembro. O desenvolvimento dos frutos continua até julho do ano seguinte. Frutos maduros foram observados de junho até setembro, coincidindo com a época de maior perda das folhas. A intensidade máxima de frutificação ocorreu no mês de março, seguida de perdas devidas a aborto e predação. A dispersão das sementes iniciou-se em junho e estendeu-se até setembro (RABELLO, 2010). Em *C. langsdorffii*, a maturação e dispersão dos frutos na estação seca aumentam a probabilidade de germinação e crescimento das plântulas ainda no período chuvoso seguinte, quando elas são beneficiadas pela umidade e pela abundância temporária de nutrientes, em virtude da decomposição da serrapilheira acumulada na estação seca, especialmente no Cerrado sentido restrito (GOUVEIA; FELFILI, 1998).

A produção de sementes de *C. langsdorffii* ocorre em grande quantidade, sendo dispersa por pássaros (ornitocoria) e outros animais (zoocoria) (BARBOSA, 2004). Foram identificadas 13 espécies de aves que consumiram os diásporos de *C. langsdorffii*, sendo apenas uma classificada como frugívora. Quanto ao habitat preferencial, nenhuma das espécies de aves apresentou alta preferência florestal; ao contrário, a maioria dos habitats das espécies foi caracterizada pela alta diversidade de formações vegetais (floresta, capoeira, cerrado e campina) e tolerância à interferência antrópica (borda de floresta, culturas agrícolas e pastagens). Uma das espécies foi a mais abundante e comum a todos os fragmentos, porém considerada como má dispersora por comer somente o arilo, descartando a semente sob a planta-mãe. Por outro lado, *Elaenia* spp. apresentou a maior qualidade de dispersão, em termos de frequência nos fragmentos, forma de manipulação e consumo de diásporos (RABELLO, 2010).

Veiga Jr; Pinto (2002) relataram que a espécie é visitada diversas vezes durante o período diurno por aves, as quais engolem o arilo e regurgitam a semente, sendo as maiores responsáveis pela dispersão das suas sementes. No período noturno, os indivíduos da espécie são visitados por mamíferos, tais como macacos e pequenos roedores, que apreciam os frutos e são atraídos pelo cheiro nas sementes maduras

5.1.4 Fator limitante: Quebra da Dormência

Segundo Pereira et al. (2009), em um estudo avaliando a emergência de plântulas de sementes recém-colhidas e armazenadas da espécie estudada, a dormência é decorrente da impermeabilidade do tegumento; dormência química em razão da presença de inibidores de germinação; e dormência fisiológica devido aos inibidores de germinação contidos no embrião.

Perez et al. (1993) e Andreani Junior et al. (2014), em estudos sobre superação da dormência de sementes de copaíba, concluíram que os tratamentos: imersão em acetona por 20 minutos, imersão em éter por 20 minutos e imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, são equivalentes estatisticamente e estão entre os melhores testados, para valores de percentagem e velocidade de germinação.

As sementes de *Copaifera langsdorffii* apresentam dormência ocasional que pode ser superada por diversos métodos: imersão em água fria por 18 a 72 horas; imersão em ácido sulfúrico 98% por três a dez minutos; escarificação mecânica (com lixa, areia ou pedras de carboneto de silício); imersão em éter por 20 minutos e estratificação em areia úmida por 15 dias (BORGES et al., 1982; BEZERRA et al., 2002). Segundo o Senar (2018), a melhor forma de quebra de dormência para Copaíba é a estratificação em areia por 15 dias, ou imersão em água por 96 horas.

5.1.5 Viabilidade

De modo geral, as sementes de baixo vigor apresentam acentuada queda na sua viabilidade, enquanto a semente de vigor mais elevado mantém a capacidade de produzir plântulas normais e maior percentual de viabilidade (MARCOS-FILHO, 1999). Segundo Ferreira (2004), em seu estudo, concluiu-se que o vigor e a viabilidade foram os mais afetados durante o envelhecimento artificial de sementes da espécie, constatado pela redução gradativa no índice de velocidade de germinação e pelo aumento na quantidade de lixiviados.

Os resultados obtidos por Matos et al. (2009), indicam que as sementes de copaíba foram consideradas viáveis pelo teste de pH de exsudato, quanto a solução de embebição mantinha a coloração rosa forte até 30 minutos após o contato das soluções indicadoras. Pelo teste de tetrazólio, as sementes eram consideradas viáveis quando coloriam uniformemente o eixo embrionário e o material de reserva. O tratamento onde as sementes estavam com os tegumentos íntegros foi encontrado um valor de viabilidade de 98,57%, também sendo encontrado esse valor em tegumentos com corte e lixados. Com isso, a técnica pode ser empregada com segurança para avaliar a viabilidade de sementes de Copaíba.

5.2. Produção de Mudanças

5.2.1. Substrato e Nutrição

A copaíba, por ser uma espécie nativa do Cerrado brasileiro onde os solos se caracterizam pela elevada intemperização e altos teores de Al^{+3} e H^{+} , demonstrou que o tratamento constituído apenas de solo foi mais adequado para a fase de crescimento inicial das mudas. Entretanto, quando se avalia a extração de solo para uso como substrato é importante avaliar sua disponibilidade e uso racional deste recurso. Para a emergência de plântulas de copaíba são

indicados todos os substratos avaliados, exceto o substrato solo + areia + cama-de-frango semidecomposta. Para o crescimento inicial, indicado pelo índice de qualidade de Dickson, o melhor substrato é o composto apenas por solo (JEROMINI et al., 2017).

De modo geral, a *Copaifera langsdorffii*, na sua fase inicial de desenvolvimento, mostrou-se bastante exigente em relação ao requerimento nutricional. Os macronutrientes, N, P e K foram os que mais limitaram o desenvolvimento da espécie estudada. Com relação aos micronutrientes todos foram limitantes, porém as plantas foram mais afetadas na ausência de Fe, Zn e Mn, respectivamente. (HOFFIMAN et al., 2019).

Para Dutra et al. (2014), em um estudo de produção de mudas a partir de miniestaquia, o substrato com 70% de vermiculita e 30% de casca de arroz carbonizada (CAC) é responsável por proporcionar a maior porcentagem de enraizamento e conteúdo de nutrientes nas miniestacas. Já a aplicação de AIB na concentração de 6.000 mg L⁻¹ proporciona maior porcentagem de enraizamento das miniestacas seminais de copaíba.

5.2.2. Luminosidade

Segundo Lopes et al. (2013), em um estudo de comparação do crescimento de mudas de *C. langsdorffii* em casa de vegetação e pleno sol, não se constatou diferença significativa entre os ambientes, revelando que as plantas mantidas em estufa apresentaram alturas semelhantes às submetidas a condições de sol pleno. Porém, quando avaliada a quantidade de massa foliar, as plantas sob maior nível de luz se sobressaíram. Pelos resultados apresentados pelo experimento realizado com copaíba, conclui-se que o tratamento recomendado é sol pleno, onde foi observado melhor crescimento e maior número de folhas desenvolvidas; logo, é o tratamento que deve ser empregado por produtores para a produção de mudas da referida espécie.

Também Carvalho (2018) observou que o desenvolvimento inicial de plântulas de *Copaifera langsdorffii* é melhor a pleno sol.

Já para Dutra et al., (2015) mudas de copaíba desenvolveram-se de forma distinta em relação aos níveis de sombreamento avaliados, demonstrando possuírem grande plasticidade adaptativa.

5.2.3. Tamanho do Recipiente

Em viveiro, aos 40 dias, não foram verificadas diferenças significativas entre os resultados de diâmetro do colo da muda de copaíba. Aos 120 e 150 dias, os resultados observados para os recipientes pequenos foram estatisticamente inferiores aos demais, que não diferiram entre si. O melhor desenvolvimento de mudas de copaíba, 270 dias após o transplante, avaliado através do comprimento da parte aérea e diâmetro do colo foi obtido com o uso de recipientes de tamanhos médios (17 x 22 cm) e grandes (19,5 x 33 cm) (QUEIROZ, 2001).

Para Pereira (2011), os estudos sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba são incipientes e escassos devendo ser utilizadas mudas com tamanho superior a um metro para plantio no campo.

Mudas de copaíba desenvolveram-se de forma distinta em relação aos níveis de sombreamento avaliados, demonstrando possuírem grande plasticidade adaptativa (DUTRA et al., 2015).

5.3. Etnofarmacologia

A extração do óleo da *C. langsdorffii* é a principal forma de exploração dessa espécie, pois tem amplo e tradicional emprego medicinal como antisséptico, além de agente antifúngico (SANTANA et al., 2014). Seu óleo-resina demonstrou ser um diurético, laxativo, expurgante na bronquite crônica, além de ter ação anti-inflamatória e antibiótica em alguns casos de gonorreia aguda (OLIVEIRA et al., 2015).

Segundo Pires et al. (2015), o óleo de Copaíba possui atividade antifúngica, demonstrando seu potencial na redução do crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*. Esta espécie pertence ao filo Basidiomycota, ocorre mundialmente causando doenças economicamente importantes em uma grande variedade de plantas cultivadas. O fungo representa um grupo importante em termos econômicos e geneticamente variados, classificados como patógenos de solo, que causam danos consideráveis as espécies de plantas em todo o mundo (CUBETA, 1994).

Tradicionalmente, o óleo-resina de copaíba é usado no tratamento de: infecção, edema, analgésicas, anti-inflamatórias, bactericidas e cicatrização (LIVIA, et al. 2009; GIESBRECHT, 2011). Também possui valor comercial e é amplamente utilizado na medicina popular para fins de antissépticos, anti-inflamatória e antimicrobiana (BRANCALION et al., 2012). O óleo apresenta aplicações já comprovadas cientificamente como: ação diurética, laxante, antitético, antisséptico do aparelho urinário, cicatrizante, anti-inflamatória e inibidor tumoral (PEDREIRA, 2007).

Pode-se destacar que o emprego do óleo de *C. langsdorffii* vai além do caráter medicinal. Com estudos cada vez mais aprofundados, vai se destacando como espécie nativa com atribuições diferenciadas. A espécie vem sofrendo uma intensa exploração predatória, baseada em atividades puramente extrativistas. Portanto, faz-se necessário buscar alternativas para assegurar a renovação das populações naturais ainda existentes (CASTRO, 2015).

Segundo Cavalcante et al., (2017), faz-se necessário novos estudos, baseados em ensaios biotecnológicos para obtenção de uma maior confiabilidade e aprofundamento das pesquisas com *C. langsdorffii*, inclusive com desenvolvimento tecnológico no cultivo. E, assim, garantir o desenvolvimento do fitoterápico dessa importante espécie e contribuir com as políticas públicas

de plantas medicinais e fitoterápicos do Brasil.

5.4. Uso em Recuperação de Áreas Degradadas do Cerrado

Ao se realizar o plantio da *C. langsdorffii* com objetivo comercial é indicado que seja implantada em solos de drenagem classificadas de boa a regular e textura que varie de franca – argilosa a argilosa. Existindo uma gama de variedades para arranjos de plantio, podendo ser plantado com sombreamento a pleno sol ou plantio misto, sendo associada com espécies pioneiras, e em vegetação matricial, plantada em linhas em áreas abertas com vegetação secundária. O espaçamento de 2 x 2 m é o mais indicado para monocultura, onde pode chegar a atingir até 70% de plantas vivas. Já em plantios do tipo Sistemas Agroflorestais, a recomendação é de espaçamento de 4 a 5 m entre árvores. A variação da densidade natural de indivíduos lenhosos, dentre elas a *C. langsdorffii*, vai variar de acordo com o tipo de fisionomia; e no Cerrado dependerá das características de cada região (QUEIROZ et al., 2013).

Para Azevedo (2006), em termos de projetos de reflorestamento e enriquecimento florestal, a simples dispersão de sementes de *C. langsdorffii* na superfície do solo não é a melhor maneira de garantir a regeneração e estabelecimento da espécie. No entanto, o plantio de sementes em covas, diminui consideravelmente o tempo médio para a germinação e emergência das plântulas. Superado a fase inicial, a planta terá grande chance de se estabelecer e colonizar a área (AZEVEDO, 2006).

Segundo o mesmo autor, em um estudo de regeneração natural da espécie em área de Cerrado *sensu stricto*, concluiu-se que a espécie ainda estava formando uma estrutura ecológica a fim de garantir a permanência desta no ambiente. Porém, já apresentava uma distribuição em formato de J invertido para as classes de menor diâmetro, sugerindo um equilíbrio no recrutamento. A capacidade de estabelecimento foi restrita para a espécie, não sendo encontrado nenhum indivíduo adulto, o que indica a dispersão de sementes de outras áreas e baixa densidade de indivíduos em regeneração; o que leva a entender a dificuldade de estabelecimento natural da espécie (AZEVEDO, 2006).

Souza; Lobato (2002) obtiveram, após o plantio de um ano, em local de recuperação em três áreas do Distrito Federal, sobrevivência em torno de 33 a 42% para a espécie. O que difere do estudo de Duboc (2005), onde as médias apresentadas eram maiores, cerca de 73 a 70,7%.

Segundo Duboc (2009), a aplicação de doses de fósforo ou doses de nitrogênio não influenciou a sobrevivência da copaíba, tanto em Cerrado Denso como em Mata de Galeria. Porém, o incremento em diâmetro de copa e incremento no diâmetro do colo da espécie foram lineares e positivos com a aplicação de nitrogênio em recuperação de Cerrado Denso.

Todavia, parece possível a utilização da *Copaifera langsdorffii*, em conjunto com espécies pioneiras de rápido crescimento, nas fases iniciais de recuperação de matas totalmente

degradadas (SALGADO, 2001).

Mais uma vez, demonstra um desenvolvimento lento em campo da espécie avaliada, o que pode ser explicado por sua classe no estágio sucessional ser não-pioneira e apresentar tolerância a sombreamento. Porém, mesmo apresentando crescimento lento, o uso de *C. langsdorffii* é considerado essencial para o reflorestamento de áreas que estejam degradadas no Cerrado (MORI et al., 2012; COSTA, 2017).

Salgado et al., (2001) recomenda a utilização das plântulas de *C. langsdorffii* em ambiente de clareira, o que corrobora com a condição de maior ganho de matéria seca de parte aérea e de sistema radicular. (ANDRADE, 2008).

Para Carvalho (2018), a condição de sombra natural não é a mais indicada para o desenvolvimento das mudas de *C. langsdorffii*. Seus indivíduos têm um crescimento lento em campo, além de um índice nível médio de sobrevivência.

Pode-se observar no campo e no viveiro que *C. langsdorffii* rebrota com facilidade e é imune a ataques de formigas, fatores que ajudam a assegurar o sucesso da espécie na recuperação de ambientes perturbados (SALGADO, 2001).

5.5. Número de Trabalhos por Área de Estudo

5.5.1. Acervo Temporal das Publicações

Os anos de publicação dos diversos estudos utilizados no presente trabalho apresentam grande dispersão temporal, sendo os anos de 2009-2011 com mais publicações; em contrapartida, o ano de 2003 e 2016 não apresentaram nenhuma publicação (Figura 5).

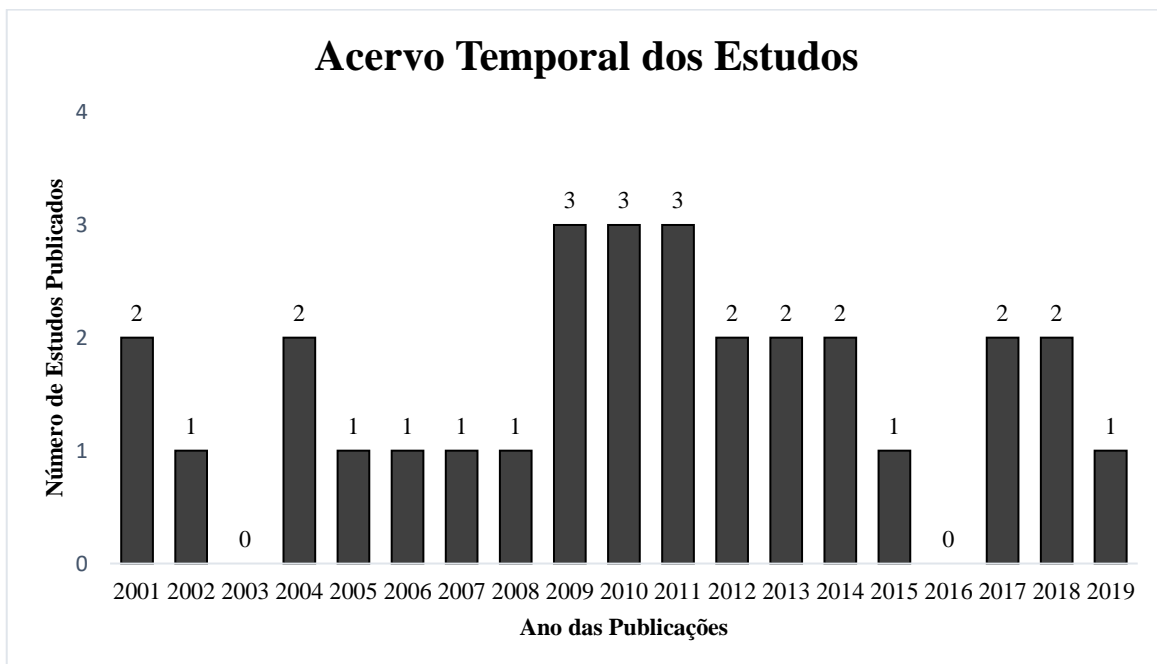


Figura 5. Artigos científicos publicados entre os anos de 2001 e 2019, selecionados para compor este estudo por apresentar os termos “Germinação de sementes e viabilidade”, “Produção de mudas”, “Restauração de áreas” e a palavra-chave “Copaíba”. Fonte: FERREIRA, G. S. 2021.

Na Figura 5, observa-se que o início do fluxo dos artigos que foram selecionados para este estudo ocorreu a partir de 2001. Entretanto, a intensificação deste tipo de publicação acontece recentemente, em 2009, tendo uma lacuna no ano de 2016.

5.5.2. Áreas de Estudo e Quantidade de Publicações

A Tabela 2 destaca a quantidade de publicações por área de estudo, mostrando uma disparidade entre as áreas de publicação. A área com maior número de publicações é referente a tecnologia de sementes, seguida pela produção de mudas e recuperação de áreas degradadas, e por último por etnofarmacologia.

Tabela 2. Grandes áreas de estudo e quantidade de publicações por área.

Área de Estudo	Quantidade de Publicações
Tecnologia de Sementes	10
Produção de Mudas	8
Etnofarmacologia	3
Recuperação de Áreas	8
Total	29

Fonte: FERREIRA, G. S. 2021.

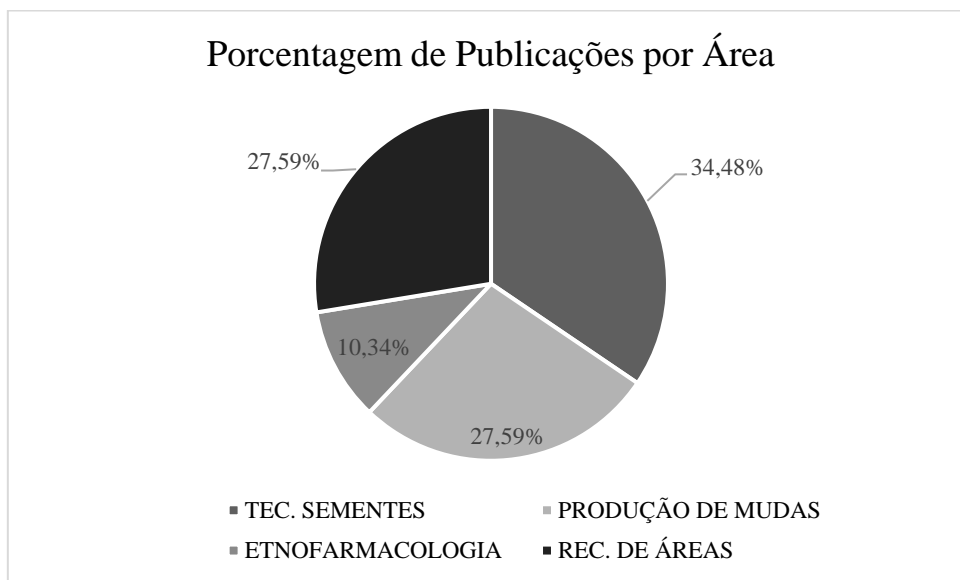


Figura 6. Porcentagem de Publicações por Área de Estudo. Fonte: FERREIRA, G. S. 2021.

A Figura 6 refere-se a porcentagem de publicações por área de estudo, visando facilitar a visualização do total de publicações por tema e sua importância em valores para o cenário dos trabalhos científicos selecionados.

6. DISCUSSÃO

Essa disparidade entre o número de publicações pode ser explicada pela importância do estudo das áreas referentes a tecnologia da espécie, englobando o grande tema de sementes que é subdividido em outros temas menores e mais específicos, como taxa de germinação, estudos de viabilidade, quebra de dormência, coleta e beneficiamento das sementes e dispersão e propagação das mesmas. Um número mais elevado de publicações a respeito deste tema pode ser explicado pelo longo histórico da área, sendo hoje já estabelecido a legislação para comercialização e realização de testes laboratoriais (Lei nº 10.711 de 5 de Agosto de 2003), assim como redes de sementes regionais e diversos materiais difundidos para elaboração de trabalhos científicos a respeito de sementes.

Apesar disto, deve-se lembrar, especialmente aos pesquisadores quanto ao emperramento da ciência em sementes por meio da padronização laboratorial. A padronização deve auxiliar na comercialização destas sementes, mas não engessar a ciência (RIBEIRO-OLIVEIRA; RANAL, 2014).

O segundo e terceiro maior grupo com número de trabalhos, estão de certa forma associados, pois a produção de mudas é fator primordial para a recuperação de áreas degradadas, estando assim interligadas. O maior número de produção científica também se explica pela intensa busca por soluções atuais para a preservação ambiental, envolvendo o estudo de espécies nativas que supram essa necessidade. O panorama de degradação levou a comunidade científica buscar sistemas integrados e mais sustentáveis, para harmonizar o aumento de produtividade vegetal e animal com a preservação de recursos naturais (BALBINO et al., 2011).

Segundo alguns autores, os últimos anos testemunharam o acúmulo dos conhecimentos que abrangem as formações nativas e a tecnologia de produção de espécies, levando a restauração de áreas degradadas e se tornar uma área de conhecimento. Foram conduzidas mudanças em programas de restauração ambiental contemplando não apenas a revegetação, mas também a reconstituição das interações e da dinâmica de um ecossistema, a fim de garantir sua perpetuação e evolução no espaço e no tempo (PALMER et al., 1997; RODRIGUES; GANDOLFI, 2000; BARBOSA, 2003).

Desta maneira, as estratégias e, conseqüentemente, estudos para a recuperação de áreas são fundamentais para a conservação e manutenção da biodiversidade. Outro fator que pode ter impulsionado ao maior caráter de trabalhos ligados a produção de mudas, e conseqüentemente restauração de áreas degradadas, é a necessidade de Reserva Legal (RL) pela lei Nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, sendo que todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa. Nesse sentido, a intensificação do uso da terra, em áreas já antropizadas, utilizando os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta tem sido adotado como uma das alternativas vigentes (BALBINO et al., 2011; MARTINEZ et al., 2019).

Por último, quando se trata do grupo menos contemplado com trabalhos científicos a respeito da espécie, tem-se a área ligada a etnofarmacologia. Este número menor de publicações talvez esteja ligado ao fato de se tratar, em grande parte, de conhecimento tradicional e popular, não tendo, em sua maioria, caráter científico; e, com isso, sendo menos contemplado como área de interesse para publicações. Porém, vale ressaltar, a importância deste conhecimento para as diversas comunidades tradicionais que residem no Brasil e que podem servir como fonte de conhecimento para início de estudos científicos a respeito das diversas espécies nativas.

O que torna o conhecimento tradicional de interesse para a ciência é que se trata de relatos verbais da observação sistemática de fenômenos biológicos, feitos por pessoas quiçá frequentemente iletradas; mas algumas tão perspicazes como o são alguns cientistas. O conhecimento tradicional é científico porque suas consequências são refutáveis (ELISABETSKY, 2004).

Segundo Elisabetsky (2004), a seleção etnofarmacológica de plantas para pesquisa e desenvolvimento, baseada na alegação feita por seres humanos de um dado efeito terapêutico, pode ser um valioso atalho para a descoberta de fármacos. Neste contexto, o uso tradicional pode ser encarado como uma pré-triagem quanto à propriedade terapêutica.

A maior parte da flora do Cerrado e demais biomas brasileiros é ainda desconhecida químico/farmacologicamente. O saber tradicional associado às plantas e suas propriedades medicinais existe predominantemente em países em desenvolvimento. A perda da biodiversidade e o acelerado processo de mudança cultural acrescentam um senso de urgência no registro desse saber (ELISABETSKY, 2004).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratou-se a respeito da espécie *Copaifera langsdorfii* Desf. e sua bibliografia disponível, mostrando a importância do conhecimento a respeito das diversas áreas em que essa espécie pode ser empregada. Estes estudos vão além do contato científico, envolvendo também fatores culturais e econômicos, uma vez que a espécie tem propriedades medicinais de conhecimento tradicional e popular, sendo uma espécie alvo de consumo humano, e que tem sua sobrevivência ameaçada pela exploração indevida (extrativismo exacerbado).

A espécie pesquisada possui um acervo bibliográfico modesto, dentro do espaço temporal e as fontes analisados neste trabalho, tendo maior número de publicações em áreas de maior interesse comercial, como a área de tecnologia de sementes e produção de mudas, que estão ligadas também a área de recuperação de áreas degradadas. Um fator a se atentar é o baixo número de trabalhos em áreas como a etnofarmacologia, dentro da Etnobotânica do Cerrado, o que abre uma lacuna para pesquisa.

Por fim, espera-se que novos estudos sejam realizados e que promovam ampliação do

número de publicações, gerando mais conhecimentos não só a respeito de *C. langsdorffii*, mas das demais espécies nativas do Cerrado (herbáceas, arbustivas e arbóreas), tornando acessível o conhecimento das potencialidades das mesmas a todos, visando a manutenção do meio ambiente como peça chave para a qualidade de vida geral.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Árvores do Brasil. Copaíba – *Copaifera langsdorffii*. Disponível em: <<https://www.arvores.brasil.nom.br/new/copaiba/index.htm>>. Acesso em: 30 out. 21.

AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**, ABRATES, Brasília, 350p. 1993.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇAS, E.; SANO S.M.; RIBEIRO J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**, Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 464P. 1998.

AMARAL, P.; GAIA, P.; OLIVEIRA, W. **Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato**. Imazon; Belém: PA Sebrae-AM, 2010, p. 180. Disponível em: <https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/BoasPraticasManejo.pdf>. Acesso em: 02 de Ago. 2021.

ANDRADE, A.P.A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies *Copaifera langsdorffii* Desf. E *Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong. Em área degradada pela mineração**. Dissertação de Mestrado, Publicação EFLM 092, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 69p. 2008.

ANDRADE JÚNIOR, M. A. **Sementes de *Copaifera officinalis*. L.: Uma abordagem autoecológica, fisiológica e tecnológica**. INPA/UA. Manaus, AM. 8p. 2007.

ANDREANI JUNIOR, R.; MELLO, W. S.; SANTOS, S. R. G.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Superação da Dormência de Sementes de Três Essências Florestais Nativas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 1, p. 470-479, jan./jul. 2014.

ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**. 26. 10.1590/S0100-84042003000200013. 2003.

AZEVEDO, I.N.C. **Regeneração e estabelecimento de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) e *Emmotum nitens* (Benth.) Miers em condições naturais**. Dissertação de Mestrado, Publicação EFLM/075, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 83 p. 2006.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; GALERANI, P. R. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.46, n. 10. 2011.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. D. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Embrapa Cerrados-Livro científico (ALICE). 2011.

BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. de; SANTOS, S. R. G. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p. 665-674. 1992.

BARBOSA, L. M. **Inovação na geração e aplicação do conhecimento sobre a biodiversidade para o desenvolvimento sustentado no Estado de São Paulo**. In: Anais do Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. p. 13-20.

BARBOSA, Karina Cavalheiro. **Chuva de sementes em uma área em processo de restauração vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP)**. 2004. xiii, 72 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87880>>.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**, 2 ed. New York: Plenum Press, 1994. 455p.

BORGES, E. E. L.; BORGES, C. G. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. Provenientes de frutos com diferentes graus de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 1, n.3, 1979. p.45-47.

CARVALHO, M. G. C. **Desenvolvimento de plantas de *Copaifera langsdorffii* Desf. Em viveiro e na recuperação de nascentes em condições de Cerrado**. Universidade Federal do Tocantins. Tese de Mestrado. 2018. 62 p.

CASTRO, M. T. Micodiversidade Associada a Árvores de *Copaifera langsdorffii* Desf. em Brasília, Distrito Federal. **Revista Floresta e Ambiente**. Brasília, v. 22, n. 2, p. 256-26, 2015.

CAVALCANTE, J.W., et al. Conhecimento tradicional e etnofarmacológico da planta medicinal copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.). V. 16 n. 2. **Revista Biodiversidade**. 2017. P. 123-132.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. D. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP). 8. **Anais**. Porto Alegre: UFRGS, 2011, p. 1 – 12.

CRESTANA, C. M.; BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Naturalia**, n. 13. 1988. p. 45-54.

CUBETA, M. A. Molecular systematics and population biology of *Rhizoctonia*. **Annual Review of Phytopathology**, v. 32, p. 135-155, 1994.

CUNHA, R.; PRADO, M. A.; ANDRADE, A. C. S. Efeito do armazenamento sobre a viabilidade de sementes desidratadas de *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Eriotheca pubescens* Schott et Endl. In: Seminário Panamericano de Semillas, 1996. **Anais**.15p.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 45p

DUBOC, E. **Desenvolvimento inicial e nutrição de espécies arbóreas nativas sob fertilização, em plantios de recuperação de áreas de cerrado degradado**. xix, 151 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2005.

DUBOC, E; GUERRINI, I. A. Desenvolvimento inicial e nutrição da Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em áreas de Cerrado degradado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** / Embrapa Cerrados, 2009. 245. 28 p.

DURIGAN, G., et al. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado**. 3 ed.rev. e atual. São Paulo: SMA, 2011. 19p. ISBN 85-86624-XX [Recurso eletrônico].

- DUTRA, T. R.; GRAZZIOTI, P. H.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D. Qualidade de Mudas de copaíba produzidas em diferentes substratos e níveis de sombreamento. **Revista Floresta**. V. 45, n. 3. 2015.
- DUTRA, T. R.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.; TITON, M. Tecnologia para produção de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. por meio de miniestaquia seminal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 9, núm. 1, 2014, pp. 91-96 Universidade Federal Rural de Pernambuco Pernambuco, Brasil.
- ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia. **Cienc. Culto.**, São Paulo, v. 55, n. 3, pág. 35-36, setembro de 2004.
- FELFILI J. M.; FAGG C. W.; SILVA J. C. S.; OLIVEIRA E. C. L.; PINTO J. R. R.; SILVA J. R. M. C.; RAMOS, K. M. O. **Plantas da APA Gama e Cabeça-de-Veado: espécies, ecossistemas e recuperação**. Universidade de Brasília, Dep. Engenharia Florestal, 2002. 52 p.: il.
- FERREIRA, R.; OLIVEIRA, L.; CARVALHO, D.; OLIVEIRA, A.; RINA, E.; GEMAQUE, C. Qualidade fisiológica de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae Caesalpinioideae) envelhecidas artificialmente. **Revista Ciencia Agronomica**. 35. 2004. p.82-86.
- FOGAÇA, A. C., KROHN N. G., SOUZA, M. A., PAULA, R. C. Teste de Tetrazólio em Sementes de *Copaifera langsdorffii* e *Schizolobium parahyba*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 4, 2011. p. 895 - 904, out./dez. 2011
- FREITAS, C. V.; OLIVEIRA, P. E. *Biologia reprodutiva de Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasil. Bot.**, V.25, n.3, p.311-321, set. 2002.
- FREITAS, J. R. de; LIMA, M. I. S. Desenvolvimento de *Copaifera langsdorffii* em uma área de cerrado em regeneração sob a influência de *Melinis minutiflora*. **Revista Floresta**. V. 40, n. 2, p. 327-334. 2010.
- GARCIA, R. F.; YAMAGUCHI M. H. Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica. **Revista Saúde e Pesquisa**. V. 5 n. 1. P. 137-146, 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6a ed. São Paulo: Atlas, 176 p. 2017.
- GIESBRECHT P.C.P.; **Efeitos da pomada de óleo de copaíba em queimadura cutânea em rato**. [Dissertação de Mestrado]. Vila Velha – ES: Pós-Graduação em Ciência Animal, UVV – Centro Universitário Vila Velha, 2011. 61p.
- GOUVEIA, G. P.; FELFILI, J. M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore**, 1998. 22:443-450.
- HOFFMAN, W. R.; SILVA A. A.; NOGUEIRA, D. W. R.; PRUDENCIO, G. A. Resposta a adubação de mudas de copaíba na omissão de nutrientes em solução nutritiva. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 5, p. 23-34, 2019.
- JEROMINI, T. S.; FACHINELLI, R.; SILVA, G. Z. da; PEREIRA, S. T. S.; SCALON, S. de P. Q. Emergência de plântulas e crescimento inicial de copaíba sob diferentes substratos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 37, n. 90, p. 219–223, 2017.
- LOPES, J. E. L.; SANTOS, M. A. M.; OLIVEIRA, A. L. T.; PINHEIRO, J. V.; BEZERRA, A. M. E. Comparação dos tratamentos sol pleno e casa de vegetação no crescimento de Copaíba

Copaifera langsdorffii Desf. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 9-21, jan-jun, 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p. v. 1.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. 382p.

MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRA-TES, 1999. cap.3, p.1-24.

MARTINEZ, G.; AZEVEDO, C. M. B. C.; SILVA, A.; BOTELHO, F.; OLIVEIRA, T. K.; GODINHO, V. (2019). **Integração lavoura pecuária floresta na região Norte do Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental-Capítulo em livro científico (ALICE).

MARTINS, S. V. Prefácio. In: RESENDE, A. S.; LELES, P. S. S. (Organizadores). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília, DF: Embrapa. 2017. 107p.

MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S. Caracterização do teste de pH de exsudato pelo método individual para avaliação da viabilidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Heringeriana**, v. 3, p. 81-87, 2009.

MELLO, A. R. de. Recuperação de área de preservação permanente do município de Garça, SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal** – ISSN 1678-3867. Publicação científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF. Ano V, n. 9, 2007. 37p.

MONTES, L. V. et al. **Evidências para o uso da óleo-resina de copaíba na cicatrização de ferida – uma revisão sistemática**, Escola Superior São Francisco de Assis – ESFA. Santa Teresa, Espírito Santo, 2009.

NOLETO, L. G. et al. Alterações estruturais e fisiológicas em sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae – Caesalpinioideae submetidas ao tratamento com hipoclorito de sódio. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, n. 1, p.-045-052, 2010.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; PASSOS, F. B.; AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, F. F.; SOUSA, S. R. Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 25-32, 2015.

PALMER, M.A.; AMBROSE, R.F.; POFF, N.L. Ecological theory and community restoration. **Restoration Ecology** 5 (4): 291-300. 1997.

PASA, M. C., DAVID, M. de; SANCHEZ, D. C. M. *Copaifera langsdorffii* Desf: Aspectos ecológicos e silviculturais na comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil. **Biodiversidade** – V.11, N1, pág. 13-22, 2012.

PAULA, G. O; ASMUS, R. M. F.; VIEIRA, K. R. I. Produção de mudas para recuperação de áreas degradadas. In: 12 SEMEX. n. 7 **Anais**. 2014.

PEDREIRA, N. E. **Avaliação do efeito inibidor tumoral do óleo resina de copaíba in natura (*Copaifera reticulata*) e manipulado artesanalmente no modelo de carcinogênese bucal experimental DMBA induzida.** 2007. 133f. Tese (Doutorado em Patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Unidade Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico: Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga.** - Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 86p.

PEREIRA, R. S., SANTANA, D. G., RANAL, M. A. Emergência de Plântulas oriundas de sementes recém-colhidas e armazenadas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpinioideae), Triângulo mineiro, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.33, n.4, p.643-652, 2009.

PEREZ, S.C.J.G.A.; PRADO, C.H.B.A. Efeitos de diferentes tratamentos pré germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes**. Campinas, v.15, n.1, p.115-118,1993.

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

PIERI, F., **Efeitos clínicos e microbiológicos do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) sobre bactérias formadoras de placa dental em cães.** Arq. bras. med. vet. zootec. p. 578-585, jun. 2010.

PIRES H. C. G., LAMEIRA, O. A., ISHIDA, A. K. N, SILVA, C. T. B. Efeito dos óleos de andiroba e copaíba sobre *Rhizoctonia solani* KUHN. **Anais**. 19º Seminário de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. 2015.

QUEIROZ, J. A. L.; BIANCHETTI, A. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba (*Copaifera* spp.). **Comunicado Técnico**. Embrapa, Amapá, Macapá, 2001. AP. 5p.

RABELLO, A., RAMOS, F.N.; HASUI, E. Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Delf.). **Biota Neotrop**. 2010. 10p.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**. v. 80, 1997. p223-230.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do Bioma do Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

RIBEIRO OLIVEIRA, J. P.; RANAL, M. A. Sementes florestais brasileiras: Início precário, presente inebriante e o futuro, promissor? **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 771-784, jul.-set., 2014.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. p. 235-247.

SALES, N. L. P. **Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão.** 1992. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitosanidade) - Escola Superior de Agricultura, Universidade Federal, Lavras, 1992.

SALGADO, M. A. S. et al. **Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro.** Brasil Florestal, Brasília, n. 70, 9p. 2001.

SANO, S.M. & ALMEIDA, S. P. 1998. **Cerrado: Ambiente e Flora.** Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 556 p.

SANTANA, S. R. Uso medicinal do óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) por pessoas da melhor idade no município de Presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Flovet.** 2014.

SENAR, Serviço de Aprendizagem Rural. **Reflorestamento: Produção de mudas florestais no bioma amazônico** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. (Senar) – 1. Ed. Brasília: Senar, 2018. 116 p. il – (Coleção Senar, 200). ISBN: 978-85-7664-196-4.

SILVA, S. L. **A utilização das fontes de informação nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) de Biblioteconomia e Documentação da Universidade Federal Fluminense: 2013-2014.** Niterói, 2016. 55 f., 30 cm.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. 2004. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 416p. il.

SOUZA, M. S., L.; Silva, J. B.; Gomes, N. S. B. Qualidade sanitária e germinação de sementes de copaíba. **Bioscience Journal**, v. 29. Supplement 1, 8p. 2013.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade Ambiental: uma Meta-análise da Produção Brasileira em Periódicos de Administração. **Revista de Administração Contemporânea.** Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 368 – 396, mai/jun, 2013.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. (Rio de Janeiro), **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273 – 286. 2003.

WAGNER CAVALCANTE, J.; CAVALCANTE, V. M. G.; BIESKI, I. G. C. Conhecimento Tradicional e Etnofarmacológico da Planta Medicinal Copaiba. **Biodiversidade** - V.16, N2, 2017 - pág. 124 – 132.

9. ANEXOS

9.1. ANEXO A – Fichamento das Fontes Bibliográficas

ARTIGO 1

AUTOR (ES)	CAVALCANTE, J.W., et al
TÍTULO	Conhecimento tradicional e etnofarmacológico da planta medicinal copaíba (<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>)
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	CAVALCANTE, J.W., et al. Conhecimento tradicional e etnofarmacológico da planta medicinal copaíba (<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>). V. 16 n. 2. Revista Biodiversidade. 2017. P. 123-132.
TIPO DE ESTUDO	Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem de revisão de literatura científica.
OBJETIVO	Realizar estudo etnofarmacológico da planta Copaíba, além de descrever os estudos etnobotânica, farmacológico e fitoquímico.
RESULTADOS	Como resultado, diversas conclusões a respeito dos aspectos farmacológicos da espécie estudada obtidos em vários estudos agrupados no trabalho.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Novos estudos devem ser conduzidos, baseados em ensaios biotecnológicos para obtenção de uma maior confiabilidade e aprofundamento das pesquisas com <i>Copaifera langsdorffii</i> inclusive com desenvolvimento tecnológico no cultivo para assim garantir o desenvolvimento do fitoterápico dessa importante espécie.

ARTIGO 2

AUTOR (ES)	GARCIA, R. F.; YAMAGUCHI M. H.
TÍTULO	Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	GARCIA, R. F.; YAMAGUCHI M. H. Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica. Revista Saúde e Pesquisa. V. 5 n. 1. P. 137-146, 2012.
TIPO DE ESTUDO	Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem de revisão de literatura científica.
OBJETIVO	Revisão bibliográfica sobre o óleo de copaíba, no que se refere ao uso como fitoterápico, para tratamento e prevenção de patologias, além de sua toxicidade.
RESULTADOS	Como resultado, diversas conclusões a respeito dos aspectos farmacológicos da espécie estudada obtidos em vários estudos agrupados no trabalho.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O óleo de copaíba apresenta-se como uma fonte potencial de novos e seletivos agentes para o tratamento de importantes doenças, muitos já comprovados cientificamente. A literatura encontrada sobre o óleo é extensa, porém muitas vezes não é mencionada a identificação botânica da espécie de Copaifera utilizada nas pesquisas. Considerando que há diferença de resultados de acordo com a espécie ou metodologia utilizada, muitos estudos necessitam ser realizados para melhor compreensão dos mecanismos de ação do óleo e sua toxicidade.

ARTIGO 3

AUTOR (ES)	GIESBRECHT P.C.P.;
TÍTULO	Efeitos da pomada de óleo de copaíba em queimadura cutânea em rato.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	GIESBRECHT P.C.P.; Efeitos da pomada de óleo de copaíba em queimadura cutânea em rato. [Dissertação de Mestrado]. Vila Velha – ES: Pós-Graduação em Ciência Animal, UVV – Centro Universitário Vila Velha, 2011. 61p.
TIPO DE ESTUDO	Estudo descritivo-exploratório, sob abordagem quantitativa e qualitativa.
OBJETIVO	Separar a fração volátil da oleorresina de copaíba e avaliar seu efeito

	sobre a cicatrização de queimadura cutânea induzida no dorso de ratos.
RESULTADOS	Os resultados descritos permitem inferir que a pomada de óleo essencial de copaíba a 1% acelerou a cicatrização de queimaduras em ratos.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O trabalho conseguiu demonstrar o potencial terapêutico da pomada de óleo essencial de copaíba no tratamento de queimadura em ratos, porém novos estudos são necessários para esclarecer o mecanismo de ação e confirmação destes achados em outros modelos experimentais.

ARTIGO 4

AUTOR (ES)	FERREIRA, R.; OLIVEIRA, L.; CARVALHO, D.; OLIVEIRA, A.; RINA, E.; GEMAQUE, C.
TÍTULO	Qualidade fisiológica de sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Leguminosae Caesalpinioideae) envelhecidas artificialmente.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	FERREIRA, R.; OLIVEIRA, L.; CARVALHO, D.; OLIVEIRA, A.; RINA, E.; GEMAQUE, C. Qualidade fisiológica de sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Leguminosae Caesalpinioideae) envelhecidas artificialmente. <i>Revista Ciencia Agronomica</i> . 35. 2004. p.82-86.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, quantitativo e qualitativo com base em experimentação inteiramente casualizada.
OBJETIVO	Avaliar as mudanças na qualidade fisiológica de sementes de copaíba, submetidas a diferentes tempos de envelhecimento artificial, considerando-se os aspectos da viabilidade e vigor de sementes.
RESULTADOS	A perda da viabilidade de sementes, como pode ser observada neste trabalho, é resultante de eventos metabólicos importantes, sendo a deterioração manifestada através de vários caminhos e, qualquer um deles pode impedir a germinação. Quando colocadas em condições ideais para germinação, as sementes envelhecidas apresentam menor atividade das enzimas hidrolíticas, as quais são responsáveis pela mobilização das reservas para o crescimento do embrião, do que as sementes não envelhecidas.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O envelhecimento artificial, a partir de 48 horas, afetou a qualidade fisiológica de sementes de copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.), promovendo redução da viabilidade e do vigor. O vigor foi o atributo

AUTOR	mais afetado durante o envelhecimento artificial, constatado pela redução gradativa no índice de velocidade de germinação e pelo aumento na quantidade de lixiviados, observado no teste de condutividade elétrica.
-------	---

ARTIGO 5

AUTOR (ES)	SOUZA, M. S., L.; Silva, J. B.; Gomes, N. S. B.
TÍTULO	Qualidade sanitária e germinação de sementes de copaíba.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	SOUZA, M. S., L.; Silva, J. B.; Gomes, N. S. B. Qualidade sanitária e germinação de sementes de copaíba. Bioscience Journal, v. 29. 8p. 2013.
TIPO DE ESTUDO	Estudo exploratório e experimental, quantitativo e qualitativo.
OBJETIVO	O objetivo do trabalho foi determinar a população fúngica associada às sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf., testar procedimentos para a eliminação desses patógenos e avaliar a influência desses procedimentos sobre a germinação.
RESULTADOS	No teste de sanidade em papel filtro, o número de caixas cujas sementes apresentaram fungos em desenvolvimento foi menor que o número de placas com BDA contaminadas. A média de contaminação de sementes por caixa foi de 2,5, ao passo que em cada placa foi de 4,6, ou seja, praticamente todas as sementes por placa apresentaram contaminação.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Os métodos de incubação em papel de filtro e em meio BDA podem ser usados para detecção de fungos em sementes de copaíba; entretanto, o meio BDA é mais eficaz. O uso de hipoclorito de sódio na concentração de 2% por períodos de 10, 15 ou 20 minutos é capaz de eliminar fungos presentes em sementes, principalmente o de 15 minutos.

ARTIGO 6

AUTOR (ES)	ANDRADE, A.P.A.
------------	-----------------

TÍTULO	Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. E <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong. Em área degradada pela mineração.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	ANDRADE, A.P.A. Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. E <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong. Em área degradada pela mineração. Dissertação de Mestrado, Publicação EFLM 092, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 69p. 2008.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar a germinação, desenvolvimento e o estabelecimento de espécies florestais nativas do Cerrado semeadas diretamente, com e sem tratamento de quebra de dormência em covas adubadas, com e sem protetores físicos de germinação, em área degradada para extração de cascalho.
RESULTADOS	Diversos resultados foram observados a respeito da espécie estudada, desde crescimento em altura e diâmetro e taxa de germinação, predação e mortalidade das sementes.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	A média das temperaturas obtidas dentro e fora foi igual estatisticamente para ambas as espécies; A copaíba apresentou maior teor de umidade; A escarificação mecânica combinada com o uso do protetor físico melhora o desenvolvimento em altura da espécie.

ARTIGO 7

AUTOR (ES)	SALGADO, M. A. S. et al.
TÍTULO	Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	SALGADO, M. A. S. et al. Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. Brasil Florestal, Brasília, n. 70, 2001.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar o crescimento e a repartição de biomassa em plântulas de <i>Copaifera langsdorffii</i> submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro, que simulam algumas das condições de luminosidade geralmente encontradas nos microambientes característicos de uma mata de galeria do planalto central.
RESULTADOS	Pode-se observar no campo e no viveiro que <i>C. langsdorffii</i> rebrota com facilidade e é imune a ataques de formigas, fatores que ajudam a assegurar o sucesso da espécie na recuperação de ambientes perturbados. De acordo com os resultados apresentados, nota-se o caráter heliófilo da espécie, uma vez que a mesma apresentou maiores valores de peso seco nas condições de pleno sol e clareira. Os resultados indicam que plântulas submetidas a um maior regime de luz apresentam um ganho de matéria seca da ordem de 100 a 140%.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	A <i>Copaifera langsdorffii</i> apresentou características ecológicas de espécie heliófila com um certo grau de tolerância à sombra. Dentro da dinâmica de sucessão, recomenda-se a utilização das plântulas de <i>Copaifera langsdorffii</i> em ambientes de clareira. Nestas condições há maior ganho de matéria seca total e de sistema radicular. Todavia, parece possível a utilização da <i>Copaifera langsdorffii</i> , em conjunto com espécies pioneiras de rápido crescimento, nas fases iniciais de recuperação de matas totalmente degradadas.

ARTIGO 8

AUTOR (ES)	ANDREANI JUNIOR, R.; MELLO, W. S.; SANTOS, S. R. G.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I.
TÍTULO	Superação da Dormência de Sementes de Três Essências Florestais Nativas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	ANDREANI JUNIOR, R.; MELLO, W. S.; SANTOS, S. R. G.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Superação da Dormência de Sementes de Três Essências Florestais Nativas. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 12, n. 1, p. 470-479, jan./jul. 2014.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	O objetivo deste estudo foi testar vários tratamentos para a superação da dormência em sementes de: guapuruvu (<i>Schizolobium parahyba</i>), tamboril (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>) e óleo copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i>). Os tratamentos testados foram: testemunha; escarificação mecânica; escarificação térmica (imersão em água a 100 °C); imersão em água em temperatura ambiente; escarificação química através do uso de ácidos sulfúrico e clorídrico, acetona e éter.
RESULTADOS	No ensaio para superação da dormência das sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> se destacou, em valores médios de germinação, o tratamento que utilizou o ácido sulfúrico por 10 minutos, mas este não diferiu estatisticamente dos tratamentos: éter por 20 minutos, acetona por 20 minutos e testemunha.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O melhor tratamento para <i>Copaifera langsdorffii</i> (copaíba): imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, imersão em éter por 20 minutos, imersão em acetona por 20 minutos e testemunha.

ARTIGO 9

AUTOR (ES)	JEROMINI, T. S.; FACHINELLI, R.; SILVA, G. Z. da; PEREIRA, S. T. S.; SCALON, S. de P. Q.
TÍTULO	Emergência de plântulas e crescimento inicial de copaíba sob diferentes substratos.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	JEROMINI, T. S.; FACHINELLI, R.; SILVA, G. Z. da; PEREIRA, S. T. S.; SCALON, S. de P. Q. Emergência de plântulas e crescimento inicial de copaíba sob diferentes substratos. Pesquisa Florestal Brasileira, [S. l.], v. 37, n. 90, p. 219–223, 2017.

TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	O objetivo do trabalho foi avaliar a emergência e crescimento inicial de mudas de copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.) sob diferentes substratos. A semeadura foi realizada nos substratos: solo, Bioplant®, solo + areia, solo + Bioplant® e solo + areia + cama-de-frango. Foram avaliadas emergência, velocidade de emergência e crescimento de plântulas.
RESULTADOS	Os tratamentos proporcionaram efeito significativo nas variáveis de emergência, exceto para tempo médio. Os substratos não influenciaram nos parâmetros comprimento de parte aérea e raiz, diâmetro do coleto e teor de clorofila, mas proporcionaram efeito significativo sobre os parâmetros de massa fresca e seca, assim como para número de folhas e índice de qualidade de Dickson.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Para a emergência de plântulas de copaíba são indicados todos os substratos avaliados, exceto mistura solo + areia + cama-de-frango. Para o crescimento inicial, indicado pelo índice de qualidade de Dickson, o melhor substrato foi apenas solo.

ARTIGO 10

AUTOR (ES)	AZEVEDO, I.N.C.
TÍTULO	Regeneração e estabelecimento de <i>Copaifera langsdorffii</i> (Desf.) e <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers em condições naturais.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	AZEVEDO, I.N.C. Regeneração e estabelecimento de <i>Copaifera langsdorffii</i> (Desf.) e <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers em condições naturais. Dissertação de Mestrado, Publicação EFLM/075, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 83 p. 2006.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Analisar a ecologia de <i>C. langsdorffii</i> Desf e <i>Emmotum nitens</i> Benth em

	áreas de cerradão e cerrado sensu stricto circundante, visando o conhecimento do seu hábito, do seu padrão de distribuição em cada ambiente e o provável fator de seleção natural a que sua regeneração está submetida.
RESULTADOS	Para <i>C. langsdorffii</i> o padrão de J invertido foi menos observado devido ao menor número de indivíduos encontrados nessa fisionomia, pela ausência de indivíduos adultos.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	A capacidade de estabelecimento foi restrita para a espécie, não sendo encontrado nenhum indivíduo adulto, o que indica a dispersão de sementes de outras áreas e baixa densidade de indivíduos em regeneração; o que leva a entender a dificuldade de estabelecimento natural da espécie.

ARTIGO 11

AUTOR (ES)	MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S
TÍTULO	Caracterização do teste de pH de exsudato pelo método individual para avaliação da viabilidade de sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S. Caracterização do teste de pH de exsudato pelo método individual para avaliação da viabilidade de sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. Heringeriana, v. 3, p. 81-87, 2009.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Verificar o comportamento do teste de pH de exsudato pelo método individual na verificação da viabilidade de sementes de <i>C. langsdorffii</i> desf.
RESULTADOS	Não existe diferença significativa entre os tratamentos, isto é, o estado dos tegumentos das sementes não interfere na leitura final do teste de ph do exsudato.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O teste de pH do exsudato apresenta bom índice de confiabilidade quando seus resultados são comparados aos resultados dos testes de tetrazólio e germinação. A técnica pelo método individual pode ser empregada com segurança para avaliar a viabilidade de sementes.

--	--

ARTIGO 12

AUTOR (ES)	CARVALHO, M. G. C.
TÍTULO	Desenvolvimento de plantas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. Em viveiro e na recuperação de nascentes em condições de Cerrado
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	CARVALHO, M. G. C. Desenvolvimento de plantas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. Em viveiro e na recuperação de nascentes em condições de Cerrado. Universidade Federal do Tocantins. Tese de Mestrado. 2018. 62 p.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação, qualitativo e quantitativo e também com rigor de revisão literária.
OBJETIVO	Realizar embasamento teórico sobre as principais características da espécie <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. e produção de mudas nativas do Cerrado e avaliar o desenvolvimento e a qualidade de mudas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. sob níveis de sombreamento em condições de Cerrado e o monitoramento de mudas em campo em uma área degradada.
RESULTADOS	Isso demonstra que a espécie, mesmo sendo adaptada a condições de luminosidade a pleno sol em condições de viveiro, possui alguma sensibilidade as condições de uma área degradada. Provavelmente, as condições edafoclimáticas e de fertilidade solo, pode ter influenciado negativamente na sobrevivência aos 3,5 anos
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O nível de sombreamento que proporciona melhor desenvolvimento inicial de plântulas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. é a pleno sol. A condição de sombra natural não é a mais indicada para o desenvolvimento das mudas da espécie. Os indivíduos da espécie de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. têm um crescimento lento em campo além de um índice nível médio de sobrevivência.

ARTIGO 13

AUTOR (ES)	LOPES, J. E. L.; SANTOS, M. A. M.; OLIVEIRA, A. L. T.; PINHEIRO, J. V.; BEZERRA, A. M. E.
TÍTULO	Comparação dos tratamentos sol pleno e casa de vegetação no crescimento de Copaíba <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	LOPES, J. E. L.; SANTOS, M. A. M.; OLIVEIRA, A. L. T.; PINHEIRO, J. V.; BEZERRA, A. M. E. Comparação dos tratamentos sol pleno e casa de vegetação no crescimento de Copaíba <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 9-21, jan-jun, 2013.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de tratamentos pleno sol e casa de vegetação no crescimento e no número de folhas em Copaíba.
RESULTADOS	Nas quatro primeiras semanas observou-se um crescimento lento e sem diferença significativa entre os dois tratamentos (sol pleno e estufa) e já nas semanas seguintes, houve um crescimento um pouco mais rápido e uma pequena diferenças no crescimento das plantas, onde as plantas cultivadas em sol pleno apresentaram uma taxa de crescimento um pouco mais elevada do que as plantas dos tratamentos em estufa.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Pelos dados apresentados para o experimento realizado com copaíba, conclui-se que o tratamento recomendado é sol pleno, onde foi observado melhor crescimento e maior número de folhas desenvolvidas que no tratamento casa de vegetação, logo é o tratamento que deve ser empregado por produtores de mudas da referida espécie vegetal

ARTIGO 14

AUTOR (ES)	HOFFMAN, W. R.; SILVA A. A.; NOGUEIRA, D. W. R.; PRUDENCIO, G. A.
TÍTULO	Resposta a adubação de mudas de copaíba na omissão de nutrientes em solução nutritiva.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	HOFFMAN, W. R.; SILVA A. A.; NOGUEIRA, D. W. R.; PRUDENCIO, G. A. Resposta a adubação de mudas de copaíba na omissão de

	nutrientes em solução nutritiva. Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 1, n. 5, p. 23-34, 2019.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Caracterizar os aspectos nutricionais e os efeitos causados pela omissão de nutrientes no crescimento inicial de mudas de copaíba, empregando a técnica da omissão de nutrientes.
RESULTADOS	Os resultados indicam os macronutrientes P, N e K prioritários à nutrição da espécie, bem como os micronutrientes Fe, Mn e Zn como mais limitantes e essenciais ao desenvolvimento das plantas.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	De modo geral a <i>Copaifera langsdorffii</i> , na sua fase inicial de desenvolvimento, mostrou-se bastante exigente em relação ao requerimento nutricional. Os macronutrientes, N, P e K foram os que mais limitaram o desenvolvimento da espécie estudada. Com relação aos macronutrientes todos foram limitantes, porém as plantas foram mais afetadas na ausência de Fe, Zn e Mn respectivamente.

ARTIGO 15

AUTOR (ES)	DUTRA, T. R.; GRAZZIOTI, P. H.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.
TÍTULO	Qualidade de Mudas de copaíba produzidas em diferentes substratos e níveis de sombreamento.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	DUTRA, T. R.; GRAZZIOTI, P. H.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D. Qualidade de Mudas de copaíba produzidas em diferentes substratos e níveis de sombreamento. Revista Floresta. V. 45, n. 3. 2015.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar a qualidade de mudas de copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.) produzidas em dois volumes de diferentes substratos e níveis de sombreamento.
RESULTADOS	Houve efeito significativo da interação entre os principais fatores avaliados (volume e tipo de substrato) apenas para a variável altura (H).

	As variáveis de sobrevivência, foram influenciadas de forma significativa pelo volume de substrato.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Volume de substrato com 180 cm ³ produziu mudas de copaíba com bom padrão de qualidade. Mudas de copaíba desenvolveram-se de forma distinta em relação aos níveis de sombreamento avaliados, demonstrando possuírem grande plasticidade adaptativa.

ARTIGO 16

AUTOR (ES)	DUTRA, T. R.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.; TITON, M.
TÍTULO	Tecnologia para produção de mudas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. por meio de miniestaquia seminal.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	DUTRA, T. R.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.; TITON, M. Tecnologia para produção de mudas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. por meio de miniestaquia seminal. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 9, núm. 1, 2014, pp. 91-96 Universidade Federal Rural de Pernambuco Pernambuco, Brasil.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar a propagação vegetativa de copaíba por miniestaquia seminal em diferentes substratos e concentrações de AIB.
RESULTADOS	A maior produção de biomassa é obtida no substrato com 70% de vermiculita e 30% casca de arroz, aliado a aplicação de 6000mg de AIB, que promove maior enraizamento.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O substrato 70V+30CAC é responsável por proporcionar a maior porcentagem de enraizamento e conteúdo de nutrientes nas miniestacas. A aplicação de AIB na concentração de 6.000 mg L ⁻¹ proporciona maior porcentagem de enraizamento das miniestacas seminais de copaíba.

ARTIGO 17

AUTOR (ES)	QUEIROZ, J. A. L.; BIANCHETTI, A.
------------	-----------------------------------

TÍTULO	Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba (<i>Copaifera</i> spp.).
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	QUEIROZ, J. A. L.; BIANCHETTI, A. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba (<i>Copaifera</i> spp.). Comunicado Técnico. Embrapa, Amapá, Macapá, 2001. AP. 5p.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Estudar o efeito de diferentes tamanhos de recipientes sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba, desenvolveu-se o presente trabalho.
RESULTADOS	Não foram observadas diferenças significativas entre os resultados de altura de mudas nos três recipientes testados até 150 dias após o transplante. Já aos 190 dias, a altura de mudas dos recipientes médio 2 (17 x 22 cm) foi superior à dos recipientes pequeno e grande, embora não tenha diferido dos resultados obtidos nos recipientes médio 1 (14,5 x 18 cm). Aos 220 e 270 dias verificou-se que as mudas do recipiente médio 2 apresentaram maior altura.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O melhor desenvolvimento de mudas de copaíba, 270 dias após o transplante, avaliado através do comprimento da parte aérea e diâmetro do colo foi obtido com o uso de recipientes de tamanhos médios2 (17 x 22 cm) e grandes (19,5 x 33 cm).

ARTIGO 18

AUTOR (ES)	RABELLO, A., RAMOS, F.N.; HASUI, E.
TÍTULO	Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Delf.)
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	RABELLO, A., RAMOS, F.N.; HASUI, E. Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Delf.). Biota Neotrop. 2010. 10p.

TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliou os efeitos do tamanho e do grau de isolamento dos fragmentos na dispersão de sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> pelas aves, analisando o potencial de dispersão de sementes de cada espécie.
RESULTADOS	Foram identificadas 13 espécies de aves que consumiram os diásporos de <i>C. langsdorffii</i> , sendo apenas uma (<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller) classificada como frugívora. Quanto ao efeito do isolamento dos fragmentos, não foi identificado qualquer relação com o potencial de dispersão ou com a riqueza de espécies dispersoras.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Portanto, este estudo mostrou que existe diferença na composição e distribuição das espécies de aves dispersoras entre os diferentes tamanhos de fragmentos, comprovando que o tamanho do fragmento está relacionado com a boa qualidade de dispersão e riqueza de espécies de aves boas dispersoras. Assim, a preservação de tamanhos maiores de fragmentos aumenta os eventos de interação entre a <i>C. langsdorffii</i> e seus bons dispersores, favorecendo o seu sucesso reprodutivo e estabelecendo a sobrevivência tanto das aves quanto da população dessa espécie vegetal.

ARTIGO 19

AUTOR (ES)	FREITAS, C. V.; OLIVEIRA, P. E.
TÍTULO	Biologia reprodutiva de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae)
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	FREITAS, C. V.; OLIVEIRA, P. E. Biologia reprodutiva de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasil. Bot., V.25, n.3, p.311-321, set. 2002.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Coletar dados sobre sistemas de polinização e reprodução para completar as informações e permitir uma visão global da dinâmica

	reprodutiva e história de vida da espécie.
RESULTADOS	Resultados diversos com base na fenologia da espécie foram encontrados, desde a senescência, emissão de botões florais, maturação de frutos e predação dos mesmos.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Os dados do presente estudo confirmam esta idéia na medida em que a produção de frutos por polinização cruzada manual é três vezes maior que aquela derivada de polinização aberta natural. Porém, as observações de predação de sementes no presente estudo e em outros trabalhos com a espécie, sugerem que a predação tem papel importante no número final de frutos maduros.

ARTIGO 20

AUTOR (ES)	PEREIRA, R. S., SANTANA, D. G., RANAL, M. A
TÍTULO	Emergência de Plântulas oriundas de sementes recém-colhidas e armazenadas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Caesalpinioideae), Triângulo mineiro, Brasil.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PEREIRA, R. S., SANTANA, D. G., RANAL, M. A. Emergência de Plântulas oriundas de sementes recém-colhidas e armazenadas de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (Caesalpinioideae), Triângulo mineiro, Brasil. Revista <i>Árvore</i> , Viçosa – MG, v.33, n.4, p.643-652, 2009.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar a emergência de plântulas oriundas de sementes recém-colhidas de <i>Copaifera langsdorffii</i> , analisando-se a influência do arilo e da escarificação nesse processo, associando-se, ainda, essas informações ao teor de água das sementes recém-colhidas e armazenadas.
RESULTADOS	Os percentuais de emergência de plântulas não diferiram significativamente em sementes com arilo e sem arilo, mas a menor variabilidade na ausência de arilo pode ter sido consequência da ausência do efeito dos inibidores presentes nessa estrutura.
ACHADOS INTERESSANTES	Os dados deste trabalho acrescentam informações novas sobre a fisiologia das sementes da espécie até então relacionada com dormência

CITADOS PELO AUTOR	física decorrente da impermeabilidade do tegumento; dormência química em razão da presença de inibidores de germinação; e dormência fisiológica devido aos inibidores de germinação contidos no embrião. Os resultados aqui apresentados indicam que, mesmo com escassez de sementes, estas são de boa qualidade e viabilizam a produção de mudas na entressafra.
--------------------	---

ARTIGO 21

AUTOR (ES)	NOLETO, L. G. et al.
TÍTULO	Alterações estruturais e fisiológicas em sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. – Leguminosae – Caesalpinioideae submetidas ao tratamento com hipoclorito de sódio.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	NOLETO, L. G. et al. Alterações estruturais e fisiológicas em sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. – Leguminosae – Caesalpinioideae submetidas ao tratamento com hipoclorito de sódio. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, n. 1, p.-045-052, 2010.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Avaliar o efeito do tratamento de sementes com hipoclorito de sódio (NaClO), sobre a estrutura da testa de sementes, a germinação e a emergência de plântulas de <i>C. langsdorffii</i> , por meio de testes histoquímicos e fisiológicos.
RESULTADOS	As sementes do tratamento controle de <i>Copaifera langsdorffii</i> apresentaram lenta taxa de embebição, quando comparadas com os tratamentos de escarificação mecânica e imersão em NaClO. A absorção de água pelas sementes submetidas aos tratamentos de escarificação mecânica e imersão em NaClO é mais rápida do que no tratamento controle, devido a danos localizados na testa (punção) ou à remoção parcial da cutícula pelo NaClO.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO	As sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> não apresentam dormência tegumentar. O NaClO é uma alternativa eficaz para a produção de mudas em larga escala, pois acelera a absorção de água pela semente

AUTOR	além de exercer propriedades antissépticas.
-------	---

ARTIGO 22

AUTOR (ES)	FREITAS, J. R. de; LIMA, M. I. S.
TÍTULO	Desenvolvimento de <i>Copaifera langsdorffii</i> em uma área de cerrado em regeneração sob a influência de <i>Melinis minutiflora</i>
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	FREITAS, J. R. de; LIMA, M. I. S. Desenvolvimento de <i>Copaifera langsdorffii</i> em uma área de cerrado em regeneração sob a influência de <i>Melinis minutiflora</i> . Revista Floresta. V. 40, n. 2, p. 327-334. 2010.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Comparar a porcentagem de emergência e de mortalidade de sementes de <i>C. langsdorffii</i> em áreas com e sem <i>M. minutiflora</i> ; e comparar o crescimento de plantas jovens em áreas com e sem a gramínea.
RESULTADOS	As primeiras emergências nas parcelas com gramíneas foram observadas no quadragésimo dia, quando foi encontrado um total de oito plântulas. A porcentagem de emergência total encontrada foi de 17,3%. Das nove plântulas emergidas, quatro foram encontradas mortas, resultando em 44,44% de mortalidade. A duas primeiras plântulas mortas foram encontradas no 80º dia, e as outras duas foram encontradas aos 100 e aos 140 dias.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Como os resultados estatísticos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos com e sem a influência de <i>M. minutiflora</i> , pode-se concluir que a presença dessa gramínea não afeta a emergência de plântulas e nem o tamanho de plantas jovens de <i>C. langsdorffii</i> colocadas no campo com 10-15 cm de altura, durante os primeiros 200 dias após o plantio.

ARTIGO 23

AUTOR (ES)	BARBOSA, Karina Cavalheiro.
------------	-----------------------------

TÍTULO	Chuva de sementes em uma área em processo de restauração vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP).
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	BARBOSA, Karina Cavalheiro. Chuva de sementes em uma área em processo de restauração vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP). 2004. xiii, 72 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2004.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Investigar os fatores (de estrutura e composição da vegetação) que influenciam a chuva de sementes em uma área em processo de restauração florestal, bem como sua flutuação sazonal e os padrões de limitação de sementes, de fonte e de dispersão.
RESULTADOS	Diversos resultados de diversas espécies foram obtidos, se tratando da síndrome da dispersão e da chuva de sementes.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Provavelmente devido ao comportamento de forrageamento dos agentes dispersores de sementes, a riqueza e abundância de plantas zoocóricas (caso da <i>C. langsdorffii</i>) na área foi determinante para a riqueza e abundância de espécies zoocóricas na chuva de sementes. O mesmo não foi verificado para as espécies anemocóricas.

ARTIGO 24

AUTOR (ES)	DUBOC, E., GUERRINI, I. A.
TÍTULO	Desenvolvimento inicial e nutrição da Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.) em áreas de Cerrado degradado.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	DUBOC, E., GUERRINI, I. A. Desenvolvimento inicial e nutrição da Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.) em áreas de Cerrado degradado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, 2009. 245. 28 p.
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.

OBJETIVO	Determinar o efeito de doses de nitrogênio e fósforo em mudas de copaíba, plantadas em áreas ocupadas com pastagem.
RESULTADOS	A aplicação de fertilizantes, em nenhum dos dois ambientes, influenciou significativamente a sobrevivência da copaíba, que se mostrou de média a alta.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	A aplicação de doses de fósforo ou doses de nitrogênio não influenciou a sobrevivência da copaíba, tanto no Cerrado Denso como na Mata de Galeria. O incremento em diâmetro de copa da copaíba foi afetado de forma linear e positiva com a aplicação de nitrogênio no Cerrado Denso. O incremento do diâmetro do colo da copaíba foi afetado pela aplicação de nitrogênio na Mata de Galeria.

ARTIGO 25

AUTOR (ES)	PEREIRA, M. S.
TÍTULO	Manual técnico: Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PEREIRA, M. S. Manual técnico: Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga. - Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 86p.
TIPO DE ESTUDO	Manual, abrangendo e reunindo o conhecimento da Associação Caatinga a respeito da produção de mudas e coleta de sementes nativas.
OBJETIVO	Sistematizar a experiência adquirida e metodologia desenvolvida para promover a disseminação ampla deste conhecimento e, assim, contribuir na recuperação e conservação da caatinga através da produção e plantio de mudas nativas.
RESULTADOS	Como resultado, tem-se um manual completo a respeito das diversas espécies nativas da Caatinga, onde inclui-se a copaíba.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Essas experiências contribuíram diretamente para o aperfeiçoamento da metodologia apresentada e também nortearam o direcionamento de ações futuras da instituição na área da recuperação de áreas degradadas.

ARTIGO 26

AUTOR (ES)	SENAR, Serviço de Aprendizagem Rural.
TÍTULO	Reflorestamento: Produção de mudas florestais no bioma amazônico
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	SENAR, Serviço de Aprendizagem Rural. Reflorestamento: Produção de mudas florestais no bioma amazônico / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. (Senar) – 1. Ed. Brasília: Senar, 2018. 116 p. il – (Coleção Senar, 200). ISBN: 978-85-7664-196-4.
TIPO DE ESTUDO	Cartilha, abrangendo e reunindo o conhecimento do Serviço Nacional de Aprendizagem a respeito da produção de mudas e coleta de sementes nativas.
OBJETIVO	Esta cartilha trata desde a instalação do viveiro, a produção e o manejo de mudas de espécies florestais até a sua comercialização
RESULTADOS	Conhecimento referente ao objetivo, abrangendo diversas espécies nativas com informação sobre produção de mudas das mesmas.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	Para obterem êxito na produção de mudas de espécies florestais, recomenda-se que os viveiristas se mantenham atualizados quanto às técnicas de manejo do viveiro, utilizadas na produção, as quais devem obedecer a legislação vigente.

ARTIGO 27

AUTOR (ES)	MELLO, A. R. de.
TÍTULO	Recuperação de área de preservação permanente do município de Garça, SP.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	MELLO, A. R. de. Recuperação de área de preservação permanente do município de Garça, SP. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal – ISSN 1678-3867. Publicação científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF. Ano V, n. 9, 2007. 37p.
TIPO DE ESTUDO	Estudo com caráter de relatório, com experimentação, qualitativo e quantitativo.

OBJETIVO	Descrever as atividades vivenciadas na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Garça, bem como o acompanhamento das atividades de recuperação de áreas degradadas em "Áreas de Preservação Permanente" - APP.
RESULTADOS	O trabalho apresenta diversos pontos necessários para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo áreas de coleta de sementes, viveiros, controle e manejo de pragas e educação ambiental.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	A recuperação das referidas áreas será uma nova etapa para o saneamento ambiental do município, melhorando a manutenção da quantidade e qualidade do recurso hídrico utilizado para o abastecimento público da cidade nas quais as matas ciliares representam importante papel.

ARTIGO 28

AUTOR (ES)	FOGAÇA, A. C., KROHN N. G., SOUZA, M. A., PAULA, R. C
TÍTULO	Teste de Tetrazólio em Sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> e <i>Schizolobium parahyba</i>
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	FOGAÇA, A. C., KROHN N. G., SOUZA, M. A., PAULA, R. C. Teste de Tetrazólio em Sementes de <i>Copaifera langsdorffii</i> e <i>Schizolobium parahyba</i> . Floresta, Curitiba, PR, v. 41, n. 4, 2011. p. 895 - 904, out./dez. 2011
TIPO DE ESTUDO	Estudo de caráter exploratório, com experimentação estatística, qualitativo e quantitativo.
OBJETIVO	Padronizar o teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de copaíba e guapuruvu.
RESULTADOS	As sementes escarificadas, embebidas por 24 horas e com posterior retirada do tegumento não apresentaram uniformidade de coloração. As sementes submetidas à escarificação mecânica seguida de embebição por 48 horas, com retirada do tegumento, apresentaram manchas rosadas dispersas no tecido de reserva, sem, contudo, atingir o eixo embrionário.

ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	As metodologias avaliadas que foram eficientes na obtenção de coloração satisfatória, permitindo a diferenciação dos tecidos, e na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, quando comparadas com o teste padrão de germinação, foram: Copaíba - sementes escarificadas e embebidas por 24 horas, a 35 °C, com posterior retirada do tegumento, submetidas a solução de tetrazólio a 0,20% por 4 horas, a 35 °C, no escuro.
--	---

ARTIGO 29

AUTOR (ES)	PASA, M. C., DAVID, M. de; SANCHEZ, D. C. M
TÍTULO	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf: Aspectos ecológicos e silviculturais na comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PASA, M. C., DAVID, M. de; SANCHEZ, D. C. M. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf: Aspectos ecológicos e silviculturais na comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil. Biodiversidade – V.11, N1, pág. 13-22, 2012.
TIPO DE ESTUDO	Pesquisa etnoecológica a respeito do manejo e conservação da copaíba.
OBJETIVO	Caracterizar o processo extrativista e o subproduto vegetal visando registrar as estratégias etnoecológicas como medidas de conservação dos recursos vegetais na Comunidade Santa Teresa, abordando aspectos relativos à fatores culturais, sociais e ambientais.
RESULTADOS	As matas de galeria funcionam como corredores ecológicos, ao disporem de plantas verdes durante todo o ano, constituindo um reservatório de espécies úteis e de produtos derivados delas e também proteção à fauna local.
ACHADOS INTERESSANTES CITADOS PELO AUTOR	O impacto da exploração sobre as matas de galeria na região é fraco e não coloca em perigo a sobrevivência das espécies, pois se revela como uma atividade eminentemente de subsistência porque a renovação dos recursos explorados é garantida pelos mecanismos de regeneração do indivíduo e não da população, portanto, não sendo considerado

predatório.

Dentre os produtos explorados na mata de galeria o recurso de maior significância para a população local é o metabólito secundário denominado óleo de copaíba ou seiva de copaíba.