



## Situação de *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. face a pesquisa científica

Maria Aparecida Corrêa dos Santos<sup>1</sup>; Salustiano Vilar da Costa Neto<sup>2</sup> & Márlia Coelho-Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pelo Programa de Pós-graduação da Rede Bionorte, Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Av. Feliciano Coelho, 1509, Trem, 68901-025, Macapá, Amapá, Brasil. [santosmac@yahoo.com](mailto:santosmac@yahoo.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3341-0319>.

<sup>2</sup>Salustiano Vilar da Costa Neto. Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá Av. Feliciano Coelho, 1509, Trem, 68901-025, Macapá, Amapá, Brasil. [salucostaneto@gmail.com](mailto:salucostaneto@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1459-3658>.

<sup>3</sup>Márlia Coelho-Ferreira. Pesquisadora. Docente do Programa de Pós-graduação da Rede Bionorte. Museu Paraense Emílio Goeldi. Av. Magalhães Barata, nº 376, Nazaré, 66040170, Belém, Pará, Brasil. [mcoelho@museu-goeldi.br](mailto:mcoelho@museu-goeldi.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7861-3120>.

Artigo recebido em 29/05/2024 and accepted on 10/06/2024

### RESUMO

Plantas medicinais continuam sendo importantes, mesmo em locais onde é fácil o acesso a medicina convencional. No Amapá, o IEPA foi o pioneiro na produção de fitoterápicos que incorpora espécies nativas comumente usadas nos cuidados com a saúde sendo parte delas obtidas por extrativismo. A fim de esclarecer a importância do uso medicinal no desenvolvimento de pesquisas científicas sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., uma espécie oriunda das savanas amapaenses e que faz parte do repertório terapêutico do IEPA, fez-se uma revisão sistemática em bases de dados eletrônicas. A metodologia aplicada envolveu a utilização do acrônimo PICOS, para definir a pergunta geradora, e da estratégia PRISMA, para fazer a seleção dos estudos mais relevantes. Dos 91 artigos que citam a espécie, foi possível selecionar nove em que *O. hexasperma* é o foco principal da pesquisa e, dentre estes, sete focados no uso medicinal. Foram mapeados os tipos de pesquisa e as instituições envolvidas. Foi possível afirmar que o uso medicinal é o principal motivador de pesquisas para *O. hexasperma*.

Palavras-chave: Planta medicinal; Barbatimão; Savanas Amazônicas; Amapá.

## Situation of *Ouratea hexasperma* (A.ST. Hil.) Baill. in the face of scientific research

### ABSTRACT

Medicinal plants remain important, even in places where access to conventional medicine is easy. In the Amapá state, IEPA is a pioneer in the production of herbal medicines that incorporate native species commonly used in health care, most of them obtained by extractivism. In order to clarify the importance of medicinal use in the development of scientific research on *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., a species from savanas amapaenses and which is part of the therapeutic repertoire of IEPA, a systematic review was made in electronic databases. The applied methodology involves the use of the acronym PICOS, to define the generating question, and the PRISMA strategy, to select the most relevant studies. Of the 91 articles citing the species, it was possible to select nine in which *O. hexasperma* is the main focus of the research and, among these, seven which were oriented by the medicinal use of the species. The types of research and the institutions involved were mapped. It was possible to state that medicinal use is the main motivator of research on *O. hexasperma*.

Keywords: Medicinal plant; Barbatimão; Amazonian Savannas; Amapá.

### Introdução

A realização de trabalhos sobre espécies de valor econômico e social, como é o caso do uso medicinal, é um dos objetivos da Estratégia Global para a Conservação de Plantas, aprovada pelos Países Signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica, em 2002, e tem como

objetivo final e de longo prazo conter a perda da diversidade de plantas. Contudo, nesse documento reconhece-se que plantas são um “recurso essencial para o planeta” e seus objetivos, e as metas a eles relacionadas, incorporam a importância da busca por sustentabilidade no seu uso, o que pode ser bem visualizado nos

subobjetivos a(iv), b(ii), e nas metas a(iii) e d(xiv) (EGCP, 2006).

O uso de plantas medicinais é uma prática comum na medicina popular e, por vezes, constitui-se como alternativa ou complemento aos medicamentos da medicina oficial (Simões et al., 1995; OMS, 2013). Mesmo com o avanço da medicina, plantas medicinais são importantes nos cuidados com a saúde (Calixto, 2000) e derivados de produtos naturais são igualmente importantes para o desenvolvimento de novos medicamentos (Calixto, 2019).

O conhecimento da história de uso/conhecimento tradicional tem sido importante, fornecendo informações para o manejo e conservação de espécies vegetais (Soldati e Albuquerque, 2010; Ferreira Júnior et al., 2012; Costa e Quintanilha, 2024). Nesse aspecto, o registro do uso tradicional tem importante papel para indicar espécies com potencial para estudos, como é demonstrado na análise da Coleção Biocultural de Spruce, feita por Santos-Fonseca et al. (2019), que comparando com estudos atuais, detectaram que muitos dos usos catalogados para algumas espécies na metade do século XIX, no estado do Pará, continuam os mesmos.

O conhecimento etnofarmacológico tem mostrado grande efetividade na identificação de plantas biológica e farmacologicamente ativas (Balick, 1990; Cox; Balick, 1994; Unander et al. 1995, Khafagi; Dewedar, 2000) e foi a base para o desenvolvimento da maioria das drogas derivadas ou originalmente isoladas de plantas superiores (Calixto, 2019; Raskin et al., 2002), favorecido pelo desenvolvimento da química analítica e da farmacocinética, que foram importantes propulsoras do desenvolvimento da indústria farmacêutica (OPS, 2019).

No Brasil, uma das primeiras iniciativas para agregar competência científico-tecnológica na produção de drogas terapêuticas a partir de plantas medicinais foi a implantação do Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais – PPPM, pela Central de Medicamentos (CEME), nos anos de 1980, que tinha foco a complementação terapêutica para problemas de saúde de maior significância socioeconômica (BRASIL, 2006).

A importância desse tema, etnobotânica/etnofarmacologia, é bem demonstrada nos resultados de uma consulta utilizando a base corrente do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, realizada em setembro de 2023. Partindo do termo de busca mais abrangente para o mais específico, utilizando etnobotânica resultaram 157 grupos e 138 linhas de pesquisa, usando etnofarmacologia, 62 grupos e 61 linhas, e

com o termo plantas medicinais, resultaram 453 grupos e 572 linhas de pesquisa.

Esses dados sinalizam para a existência do interesse na realização de estudos científicos baseados no uso tradicional de espécies medicinais, sendo que a grande maioria inclui diferentes aspectos da pesquisa científica e envolvem profissionais de diferentes áreas do conhecimento: botânicos, químicos, farmacologistas, antropólogos entre outros.

No Amapá, a procura por remédios à base de plantas é grande, no entanto a oferta de produtos padronizados ainda é pequena, especialmente quando se considera o uso de espécies nativas. Nesse aspecto, o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) é pioneiro na pesquisa de fitoterápicos cuja produção se baseia no uso tradicional e privilegia o emprego de espécies nativas amazônicas.

Considerando a utilização de espécies nativas para a produção de fitoterápicos, o Amapá tem como fonte de boa parte dessa matéria-prima o extrativismo, que é uma prática com regulamentação prevista no “eixo das tradições” do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Brasil, 2009), e tem na fitoterapia uma atividade com grande potencial econômico, capaz de gerar emprego, ocupação e renda a médio e longo prazo (Filocreão et al., 2017).

*Ouratea* Aubl. é um gênero sul-americano e o maior da família Ochnaceae. No Brasil tem ocorrência confirmada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Ochnaceae in **Flora e Funga do Brasil**).

*Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. tem como sinônimos heterotípicos *Ouratea boliviana* Tiegh., *Ouratea crispa* Tiegh., *Ouratea denudata* Tiegh., *Ouratea hexasperma* var. *planchonii* Engl., *Ouratea undulata* Tiegh., *Ouratea weddelliana* Tiegh. (Ochnaceae in **Flora e Funga do Brasil**). É uma espécie nativa do Brasil e ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo), em áreas de Cerrado (Flora do Brasil 2020) ou disjunções de savana, denominadas localmente de tabuleiros e savanas amazônicas (BRASIL, 2012).

No Amapá, as savanas amazônicas cobrem uma superfície de cerca de 9.900 km<sup>2</sup>, quase 7% do território (ZEE, 2008; Carvalho; Mustin, 2017), ocorrem em fragmentos disjuntos denominadas por Coutinho et al. (2021) de Complexo Amapá, e constituem-se na formação

de terra firme mais ameaçada de degradação, seja pela forma isolada de distribuição e reduzida área que ocupam (Sanaiotti, 1991; Amaral et al., 2019), seja por atividades antrópicas, como agropecuária e mineração (Alves; Castro, 2014; Hilario et al., 2017; Mustin et al., 2017). Em relação a pressão de ocupação destas áreas, é importante o fato de as savanas do Amapá representarem quase que a totalidade das áreas com potencial agricultável do estado (BRASIL, 2023).

Apesar de não ser a principal atividade econômica no estado do Amapá, o extrativismo é um segmento importante que envolve um mercado de produtos provenientes dos diferentes ecossistemas existentes. No escopo deste estudo, destacam-se algumas espécies medicinais como *Carapa guianensis* Aublet (andiroba), *Copaifera* spp. (copaíba), *Pentaclethra maculosa* (Willd) O. Kuntze (pracaxi), *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson (sucuúba) e *Ouratea hexasperma* (A.St.-Hil.) Baill. (barbatimão) (AMAPÁ, 2008).

*O. hexasperma* está entre os grandes arbustos que ocorrem nas savanas do Amapá. Estes, são definidos por Sanaiotti et al. (1997) como “arbustos que excedem 1 metro de altura e têm hastes aéreas lenhosas perenes”; é uma das 25 espécies características das savanas amazônicas e está entre as 15 espécies oligárquicas nas savanas do Amapá (Costa Neto, 2014), onde mostrou-se predominante nos campos sujos, mais ao norte, e na savana arbórea, mais ao sul (Costa Neto e Miranda, 2023).

O potencial de exploração dessa espécie encontra amparo nos resultados de Magalhães e Miranda (2023), que atestaram a estabilidade de uma população da espécie, a partir da análise da relação entre a taxa de regeneração natural e a taxa de recrutamento, e da taxa de recrutamento e taxa de mortalidade, em um período de observação de dois anos. Estes autores também verificaram que *O. hexasperma* apresenta padrão de distribuição agregado, com os indivíduos concentrados nas classes iniciais de altura, sugestiva da formação de um banco de mudas. Essas características são interessantes, ainda mais ao se levar em conta que a coleta feita pelo método direto, em que são retiradas partes vivas das árvores (Filizola e Sampaio, 2015) algumas vezes implica no corte do indivíduo.

Essa planta, denominada popularmente de barbatimão, é uma das espécies lenhosas mais presentes nas savanas amapaenses (Amaral et al., 2019). É muito utilizada na medicina popular do estado do Amapá para tratar gastrite, disenteria e inflamações genitais (Stipanovich, 2001),

hemorragias, infecção intestinal, diarreia (Silva, 2002), gastrite, ferida-braba, problemas de mulher, diarreia (Santos et al., 2003) e reumatismo, inflamação no estômago (Sarquis et al., 2019); está entre as espécies do repertório fitoterápico do IEPA, que obtém suas cascas por extrativismo para uso na fabricação de tintura indicada como auxiliar no tratamento de afecções uterinas e como anti-inflamatório.

O IEPA é uma instituição com mais de 30 anos de atividade no Amapá e uma boa parte da matéria-prima vegetal que utiliza é oriunda do extrativismo de coleta, “que procura equilibrar a extração com a velocidade de regeneração do recurso” (BRASIL, 2006c), e é um tipo de exploração sustentável que tem regulamentação prevista no “eixo das tradições” do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2009).

Bibliometria pode ser entendida como uma metrologia que contribui para a combinação de informações de diferentes áreas do conhecimento (Pritchard, 1981). Embora com limitações, em conjunto com outros indicadores, os resultados da análise bibliométrica podem ser usados na avaliação do estado da arte e no planejamento e gerenciamento de pesquisas sobre temas específicos (Macias-Chapula, 1998).

Considerando as dificuldades existentes, mas reconhecendo o crescente esforço de pesquisa sobre espécies medicinais nativas e de origem extrativa, através de uma revisão sistemática, este estudo teve como objetivo traçar o panorama das publicações sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., considerando a distribuição dos estudos entre instituições e países, autoria e revistas científicas, áreas do conhecimento e, finalmente, buscou confirmar a hipótese de que esta é uma espécie pouco estudada cientificamente, informar sobre a natureza dos estudos existentes e permitir que se entreveja tipos de estudos que ainda precisam ser realizados envolvendo a espécie.

## Material e métodos

Os métodos para elaboração de revisões sistemáticas preveem a busca na literatura baseada em uma pergunta norteadora da pesquisa que pode ser constituída por até cinco elementos – população, intervenção, comparação, e desfecho, podendo, também, incluir tipo de estudo (Galvão e Pereira, 2014). Segundo os autores, esses elementos são reunidos no acrônimo PICOS, em que, genericamente, P é população ou problema, I é intervenção, C é comparação, O é desfecho (do inglês outcome) e S é o tipo de estudo (do inglês

Study type), de acordo com o que é demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Estratégia de definição dos elementos para análise da produção científica sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. utilizando o acrônimo PICOS.

Abreviação	Descrição	Elemento de análise nesse estudo
P	População	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St. Hil.) Baill.
I	Intervenção	Uso medicinal
C	Comparação	Outros usos
O	Desfecho	Área do conhecimento
S	Tipo de estudo	Experimentais ou levantamento de campo

Nesse estudo, o acrônimo PICOS foi utilizado para definir os elementos a serem considerados na análise da produção científica sobre a espécie, obtida através de revisão sistemática em bases de dados em sítios da Rede Mundial de Computadores. A revisão foi feita pelo nome científico do barbatimão, tendo como critérios iniciais para a seleção dos estudos: se referirem a *O. hexasperma*, tratar-se de dados originais, serem escritos em português, inglês, espanhol ou francês, ser possível a consulta ao artigo completo. Capítulos de livro, comunicações curtas e artigos de revisão não foram incluídos, mas foram mantidos no banco de referências para consultas eventuais.

Uma primeira busca foi realizada nos meses de maio e agosto de 2021 e um novo levantamento foi feito em agosto de 2023, seguindo a mesma metodologia. Não foi previamente definido o período de busca, mas o estudo mais antigo localizado data de 1985.

Partindo-se da premissa de que *O. hexasperma* (Figura 1) é, ainda, uma espécie pouco estudada, não foi especificada área de estudo nem tipo de uso ou qualquer outro filtro, na expectativa de que os artigos resultantes desta revisão poderiam indicar em que áreas do conhecimento ela tem sido pesquisada.



Figura 1. *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. em área das savanas amazônicas, no Amapá. Na imagem destaca-se o tronco escurecido por ação do fogo.

Nesta revisão sistemática, utilizou-se estratégia de busca simples com o operador booleano AND, de modo que a pesquisa foi feita usando os termos *Ouratea* AND *hexasperma* nas bases BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), CAPES Periódicos, PLOS ONE, PubMed, SCIELO (Scientific Electronic Library Online), Science

Direct, Scinapse (Academic Search Engine), cujos links são apresentados no Quadro 2. Essas foram selecionadas por serem frequentemente citadas em trabalhos realizados a partir dados secundários, seguindo um procedimento de escolha mais intuitivo do que estatístico.

Quadro 2: Bases de dados utilizadas para a busca de publicações sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill.

Nome da base pesquisada	Link de acesso
BVS (Biblioteca Virtual em Saúde)	<a href="https://bvs.saude.gov.br/">https://bvs.saude.gov.br/</a>
CAPES Periódicos	<a href="http://www.periodicos.capes.gov.br">http://www.periodicos.capes.gov.br</a>
PLOS ONE	<a href="https://journals.plos.org/plosone/">https://journals.plos.org/plosone/</a>
PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
SCIELO (Scientific Electronic Library Online)	<a href="http://www.scielo.br">http://www.scielo.br</a>
Science Direct	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
Scinapse (Academic Search Engine)	<a href="https://www.scinapse.io/">https://www.scinapse.io/</a>

Os dados foram organizados em planilha eletrônica do MS Excel, versão 2308 (Build 16731.20234), com as colunas contendo os dados da publicação, conforme sugerido por Lima-Ribeiro et al. (2007):

- Título
- Referência completa, destacando o periódico e o ano da publicação
- Região geográfica do estudo
- Autores/Filiação, sendo consideradas as instituições envolvidas com o estudo, sem particularizar departamentos etc.
- Localização geográfica das instituições
- Resumo
- Palavras-chave, levando em conta até cinco palavras-chave inseridas na ordem apresentada pelos autores
- Localização do artigo ou link de acesso (quando disponível, foi baixado e arquivado)

Tendo em vista que algumas dessas bases de dados indexam periódicos em comum, podendo haver repetição de artigos ou surgimento de trabalhos em que a espécie não tem papel relevante, o resultado da revisão precisou ser refinado. Para isso foi utilizada a ferramenta PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Galvão e Ricarte, 2019, Page et al., 2021), que auxiliou na

seleção de artigos de interesse imediato para este estudo. Para definir a relevância dos trabalhos selecionados, foram levadas em conta algumas métricas das revistas que os publicaram.

Foi considerado o Qualis Periódicos, quadriênio 2017-2020, que “afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise de qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos”. Esta informação foi obtida na Plataforma Sucupira, que é uma ferramenta da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) de atualização e de compartilhamento de informações acadêmicas. Apesar das críticas que tem sofrido, essa é uma das medidas de impacto mais adotada no Brasil.

Também foram levados em conta os indicadores de impacto balizadores do Qualis CAPES, quais sejam: o CiteScore (que considera a média das citações), obtido em consulta ao Scopus Preview (Expertly curated abstract & citation database), que é um banco de dados da literatura revisada por pares e que dá uma ampla visão da produção mundial de pesquisas em várias áreas; o Fator de Impacto do JCR (Journal Citation Reports), obtido no site do Research Gate, que se baseia nas citações recebidas pelo periódico; o índice H5, do Google Scholar, que apresenta o ranqueamento mundial de periódicos científicos segundo as citações recebidas nos últimos 5 anos.

## Resultados e discussão

Foram reunidos 186 registros obtidos nas bases de dados eletrônicas, que foram organizados de acordo com o tipo de documento, conforme geralmente são identificados nessas bases. Assim, foram separados 143 artigos de pesquisa, 3 artigos de revisão, 3 capítulos de livro, 8 comunicações curtas, 1 trabalho publicado em anais de eventos e 24 registros foram enquadradas na categoria outros (Figura 2). O Portal de periódicos da CAPES respondeu com o maior número de registros (n = 64), mesmo tendo exibido o maior número de duplicações dentro da base (n = 16).

Como resultado da seleção seguindo a estratégia PRISMA em associação com a abordagem PICOS, foram escolhidos 22 registros para avaliação mais detalhada do conteúdo relativo *O. hexasperma*. Essa escolha foi feita a partir da leitura dos títulos, dos resumos e finalmente com a leitura integral dos artigos. Desse modo, foram mantidos os estudos em que a espécie é relevante nos resultados. Foram assim considerados, aqueles que tratavam especificamente de *O. hexasperma*, os que a destacam como achado importante nos seus resultados.

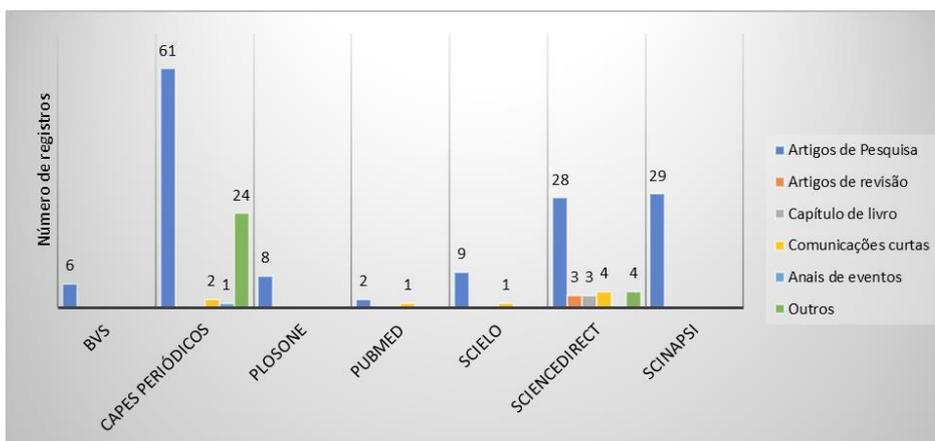


Figura 2. Total da produção científica sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. nas bases de dados consultadas.

Seguindo a metodologia proposta, inicialmente, foram excluídos os registros duplicados (n = 67) e os enquadrados na categoria outros (n = 28), que envolve material de natureza variada, podendo ser partes de artigos incluídas separadamente nas bases (como fotografias, por exemplo). Na sequência foram excluídos capítulos de livros e anais de eventos, que muitas vezes não são revisados por pares, e artigos de revisão, que incluem trabalhos que já estariam sendo considerados em sua publicação original, implicando, automaticamente, em uma duplicação. Esses, no entanto, foram mantidos no banco de referências.

Com a primeira triagem, dos 186 registros restaram 84. Estes passaram por avaliação na qual foram excluídos aqueles que não tratassem especificamente de plantas, mesmo que elas aparecessem para compor ou caracterizar o ambiente, sendo mantidos os que pretendessem estudar plantas medicinais, mesmo que não fosse a espécie-alvo, os que se referissem a espécies do

gênero *Ouratea*, os que remetesse a vegetação de savana e os que tratassem sobre medicina tradicional envolvendo plantas medicinais.

Aplicados esses critérios, dos 63 registros restantes foram excluídos os que não continham o nome da espécie no resumo, que não se referiram a vegetação de savana e os que, já no título, indicavam tratar-se de outra espécie que não *O. hexasperma*. Como resultado ficaram 31 artigos, entre os quais seriam escolhidos aqueles que seguiriam para uma análise mais pormenorizada. Desse modo, foram escolhidos para leitura, 24 artigos em que o nome da espécie objetivamente apareceu no título ou no resumo.

Após a leitura integral dos artigos, foram escolhidos 9, que são estudos sobre a espécie propriamente, a fim responder às perguntas propostas. Todo o processo de seleção é demonstrado na Figura 3.

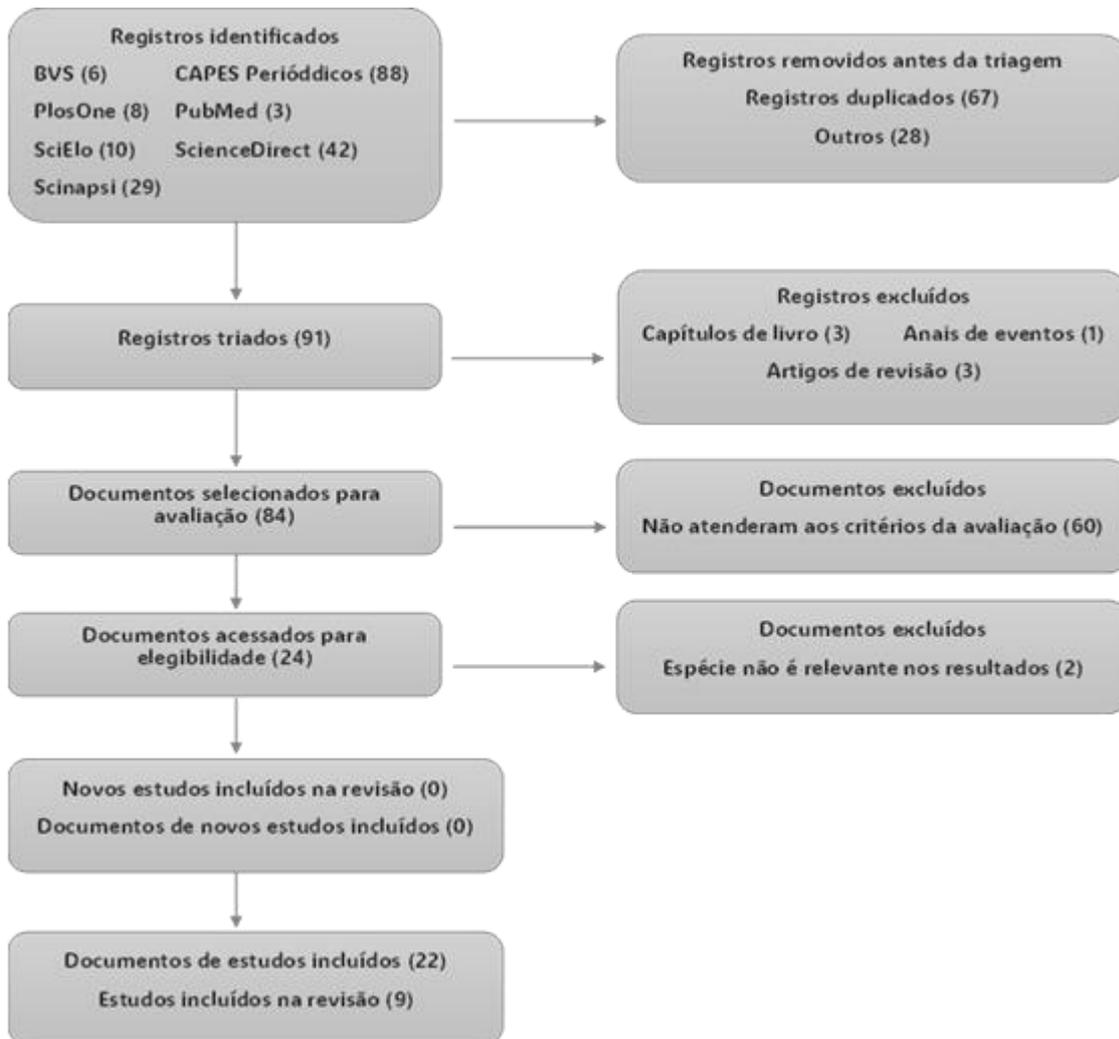


Figura 3. Etapas da análise da produção científica sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., seguindo o diagrama de fluxo PRISMA 2020 para revisão sistemática.

A impossibilidade de acesso a alguns desses 31 artigos, que é um dos critérios de exclusão, levou a realização de uma nova seleção em que foram excluídos sete aos quais não se teve acesso à publicação e mais dois nos quais a espécie não apareceu de maneira relevante nos resultados. Uma vez definidos os trabalhos que fariam parte deste estudo, a fim de responder às perguntas norteadoras dessa revisão sistemática, no intuito de verificar as áreas do conhecimento envolvidas em pesquisas sobre esta espécie, esses trabalhos foram agrupados tomando parcialmente como base a “árvore do conhecimento” do CNPq (Figura 4).

Majoritariamente *O. hexasperma* está presente em trabalhos de florística e

fitossociologia (n = 9), apesar de esses estudos não serem motivados pela investigação da espécie; no entanto, ela aparece de maneira importante nos resultados. Em seguida estão farmacologia (n = 4) e fitoquímica (n = 3) que são orientados para o estudo dessa espécie em particular. Há, também, estudos em ecologia aplicada (n = 2), fenologia (n = 2), micologia (n = 1) e morfologia (n = 1), em que a espécie aparece com papel secundário. Apesar da importância medicinal da espécie, não foram localizados estudos nas áreas de etnobotânica e etnofarmacologia, que são comuns em espécies com essa característica.

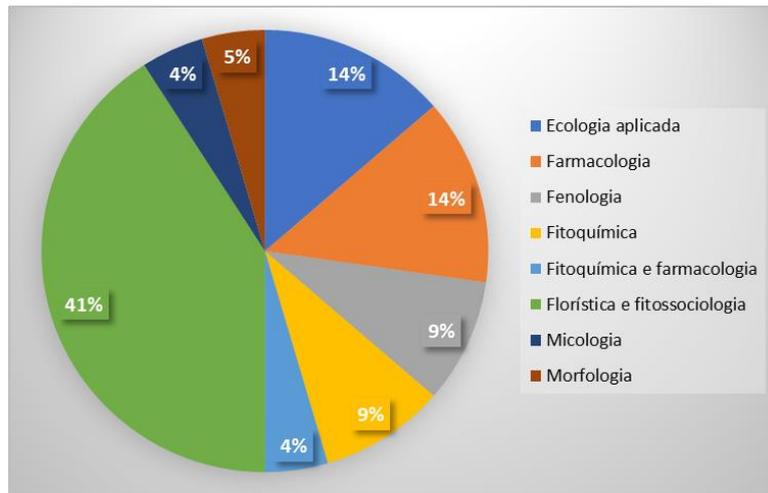


Figura 4. Distribuição percentual dos artigos selecionados *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., de acordo com os tipos de estudos realizados.

*O. hexasperma* é uma espécie de grande importância medicinal no estado do Amapá, no entanto, em uma primeira análise, o uso medicinal não é preponderante entre os 22 estudos

selecionados seguindo a estratégia PRISMA (Tabela 1), embora a espécie esteja presente de maneira relevante nos seus resultados.

**Tabela 1:** Estudos nos quais *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. é relevante nos resultados, selecionados para análise final.

Autoria	Título	Periódico (Qualis CAPES*)
Rossi, C.V. et al. (1998)	Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF	Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer (s/i)
Grynberg, N.F. et al. (2002)	DNA topoisomerase inhibitors: biflavonoids from <i>Ouratea</i> species	Brazilian Journal of Medical and Biological Research (A3)
Andrade, L.A.Z. et al. (2002)	Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF	Acta Botanica Brasilica (A4)
Silva, L.O. et al. (2002)	Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás	Acta Botanica Brasilica (A4)
Assunção, S.L. et al. (2004)	Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil	Acta Botanica Brasilica (A4)
Fonseca, M.S. et al. (2004)	Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF	Acta Botanica Brasilica (A4)
Rezende, A.V. et al. (2005)	Efeito do desmatamento no estabelecimento de espécies lenhosas em um Cerrado sensu stricto	Floresta (B2)
Daniel, J.F.S. et al. (2005)	Others flavonoids from <i>Ouratea hexasperma</i> (Ochnaceae)	Journal of the Brazilian Chemical Society (A2)
Miranda, I.S. et al. (2006)	Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil	Acta amazonica (A3)
Daniel, J.F.S. et al. (2007)	Antitumor activity of biflavonoids from <i>Ouratea</i> and <i>Luxemburgia</i> on human cancer cell lines	Indian Journal of Pharmacology (B2)

Autoria	Título	Periódico (Qualis CAPES*)
Carvalho, M. G. et al. (2008)	New flavonoids and other constituents from <i>Ouratea hexasperma</i> (Ochnaceae)	Journal of the Brazilian Chemical Society (A2)
Silva Júnior, M.C. et al. (2009)	Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil	Rodriguesia (B1)
Vale, V.S. et al. (2010)	Efeitos do fogo na estrutura populacional de quatro espécies de Cerrado	Revista Nordestina de Biologia (C)
Silvério, D.V. et al. (2010)	Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil	Biota Neotropica (B1)
Somavilla, N.S. et al. (2013)	Morpho-anatomy and chemical profile of native species used as substitutes of quina ( <i>Cinchona</i> spp.) in Brazilian traditional medicine. Part I: <i>Polyouratea hexasperma</i>	Revista Brasileira de Farmacognosia (A3)
Haidar, R.F. et al. (2015)	Fitossociologia e diversidade do Cerrado sobre solo raso na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília e sua relação com outros Cerrados em áreas protegidas do Distrito Federal	Heringeriana (C)
Fidelis, Q.C. et al. (2019)	Chemical and Biological insights of <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.: a source of bioactive compounds with multifunctional properties	Natural Product Research (A3)
Costa, J.P. et al. (2019)	Estrutura e diversidade de trechos de Cerrado sensu stricto às margens de rodovias no estado de Minas Gerais	Ciencia Florestal (B2)
Oliveira, P.A. et al. (2019)	Evaluation in vivo and in vitro of the antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory activities of biflavonoids From <i>Ouratea hexasperma</i> and <i>O. ferruginea</i>	Natural Product Communications (B2)
Pires, T.L. et al. (2020)	Witches' brooms increases arthropod-plant interactions in <i>Ouratea hexasperma</i> (Baill.) (Ochnaceae)	Acta Oecologica (A3)
Castro, M.A. et al. (2021)	Fenologia da <i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill. (Ochnaceae) nos Tabuleiros Costeiros Cearenses	Revista Brasileira de Geografia Física (A2)
Reis, J.B.A. et al. (2023)	How Deep Can the Endophytic Mycobiome Go? A Case Study on Six Woody Species from the Brazilian Cerrado	Journal of Fungi (A2)

(\*) Foi utilizada a classificação de periódicos quadriênio 2017-2020. (s/i) sem informação

As publicações selecionadas para análise foram feitas entre os anos de 1998 e 2023, com uma média de 1,2 artigos por ano (Figura 5), sendo que o maior número de publicações se deu no ano de 2002, quando foram publicados três artigos, e na maioria dos anos foi publicado

apenas um artigo. Esta pequena variação no número de artigos ao longo dos anos não permite fazer inferências sobre se haverá incremento no número de trabalhos realizados.

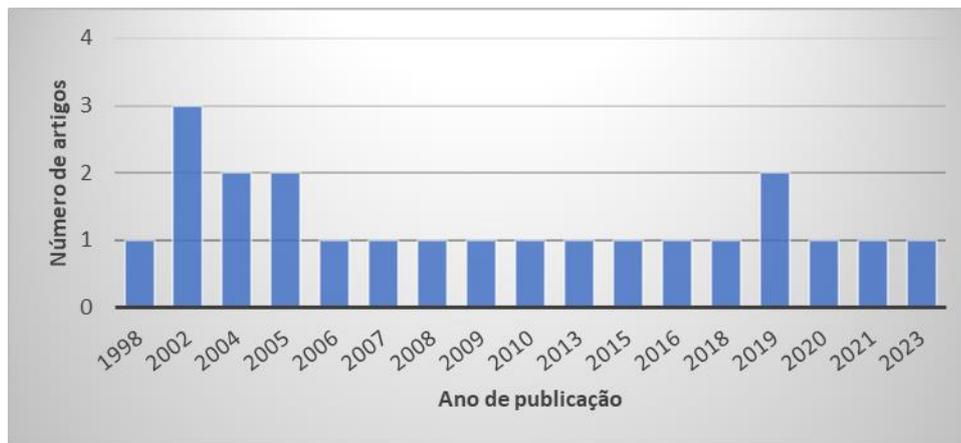


Figura 5. Evolução das publicações em que *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill. consta no título ou no resumo, o que mostra sua importância nos estudos.

Os estudos de florística e fitossociologia mostram a importância da espécie na estrutura horizontal das savanas (Rossi et al., 1998; Andrade et al., 2002; Silva et al., 2002; Assunção et al., 2004; Fonseca et al., 2004; Miranda et al., 2006; Silva Júnior et al., 2009; Haidar et al., 2015; Costa et al., 2019). Os estudos de farmacologia e fitoquímica, diretamente relacionados ao uso medicinal, apesar de menos numerosos, indicam que a espécie é importante fonte de compostos bioativos (Grynberg et al., 2002; Daniel et al., 2005; Daniel et al., 2007; Carvalho, 2008; Fidelis et al., 2018; Oliveira et al., 2019), sendo o uso tradicional importante na escolha do modelo farmacológico de alguns desses estudos.

Por demonstrar grande resiliência e alta capacidade de se adaptar a diferentes condições ambientais, a espécie se mostra adequada para o repovoamento de áreas de savana degradadas pelo fogo espontâneo, por queimadas provocadas ou áreas submetidas ao corte raso (Rezende et al., 2005; Vale et al., 2010; Pires et al., 2020), o que é reforçado por ter ciclo reprodutivo anual, ser de crescimento rápido e pelas demais características fenológicas (Silvério, 2010; Castro et al., 2021). A espécie mostrou-se importante hospedeira de fungos endofíticos com potencial para a produção de compostos de interesse médico e biotecnológico (Reis et al., 2023). Morfologicamente, apresenta caracteres anatômicos e histoquímicos de valor diagnóstico e importantes no controle de qualidade de extratos (Somavilla, 2013).

Entre as instituições às quais os primeiros autores são vinculados, e considerando que estas sejam as responsáveis pela pesquisa, destacam-se a Universidade de Brasília (UnB), com 8 estudos, e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com 6. Outras instituições que surgiram, foram a Universidade Estadual de Goiás (UEG), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) Universidade de Juiz de Fora (UFJF) e a Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), todas com um trabalho cada (Quadro 2).

A maioria dos trabalhos de florística e fitossociologia tem área de campo localizada no estado de Goiás (bioma Cerrado), especificamente no Distrito Federal, realizados pela UNB. Trabalhos de farmacologia e fitoquímica empregam matérias-primas oriundas da Paraíba e Amapá e são todos conduzidos pela UFRRJ. É bastante interessante que essas áreas representam disjunções de savana denominadas de tabuleiros (IBGE, 2012) e savanas amapaenses (ZEE, 2016) que fazem parte de outros biomas (no caso Caatinga e Amazônia, respectivamente), mas que, ainda assim, compartilham espécies com o Cerrado do Brasil Central muito em função de que, em um passado recente, havia uma conexão entre as savanas da América do Sul (Prance, 1996; Silva e Bates, 2002).

Quadro 2. Distribuição dos estudos selecionados sobre *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill., de acordo com o tipo, entre as instituições envolvidas com a sua realização.

Tipo de estudo	Instituição do primeiro autor	Origem da matéria-prima ou área de realização do estudo (UF)
Ecologia aplicada	UFU	Goiás
		Minas Gerais
Farmacologia	UnB	Goiás
	UFRRJ	Amapá
		Paraíba
Fenologia	UFC	Ceará
	UNEMAT	Mato Grosso
Fitoquímica	UFRRJ	Paraíba
	UNB	Goiás
Fitoquímica/Farmacologia	UFRRJ	Paraíba
Florística e fitossociologia	UEG	Minas Gerais
	UFG	Goiás
	UFRA	Roraima
	UNB	Goiás
Micologia	UNB	Goiás
Morfologia	UNB, UFJF	Goiás

Legenda: UnB - Universidade de Brasília; UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; UEG - Universidade Estadual de Goiás; UFC - Universidade Federal do Ceará; UFG - Universidade Federal de Goiás; UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia; UFU - Universidade Federal de Uberlândia; UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora; UNEMAT - Universidade do Estado do Mato Grosso.

Assim como as savanas amazônicas, de maneira geral, as savanas do Amapá apresentam semelhanças fisionômicas com as do planalto central brasileiro (Silva e Oliveira, 2018, Santos et al., 2020) e *O. hexasperma* está presente em resultados de pesquisas realizadas em áreas de Cerrado, mesmo que estas não tenham o estudo da espécie como objetivo. Essas pesquisas são realizadas nas mesmas áreas do conhecimento elencadas anteriormente: ecologia aplicada (Azevedo et al., 2019, Jacobson et al., 2019, Coelho et al., 2020, Chowdhury et al., 2021, Guidoni-Martins et al., 2021, Rodrigues et al., 2021, Vallez et al., 2022, Yu et al., 2022, Araujo et al., 2023), farmacologia, (Desam e Al-Rajab, 2021), fenologia (Oliveira et al., 2022), fitoquímica (Cosenza et al., 2019), florística e

fitossociologia (Costa et al., 2019, Silva et al. 2022), micologia (Reis, et al., 2023) e palinologia (Astolfi et al., 2020, Mahmood et al., 2023).

Dos artigos selecionados, nove são focados diretamente no estudo de *O. hexasperma* e sete destes podem ser relacionados ao uso medicinal da espécie, seja por sua propriedade em si (Grynberg et al., 2002; Daniel et al., 2007; Fidelis et al., 2018; Oliveira et al., 2019), seja por servir ao controle de qualidade da matéria-prima vegetal ou de produtos dela provenientes (Resende et al., 2005; Carvalho et al., 2008; Somavilla et al., 2013). Todos esses artigos foram publicados entre os anos de 2002 e 2021, significando que o interesse científico pela espécie é relativamente recente (Tabela 2).

Tabela 2. Síntese dos resultados dos trabalhos cuja realização foi motivada pelo estudo de *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill.

Ano	Primeiro autor	Resultado
2002	Grynberg, Noema F.	7"-OMethyl-agathisflavone, isolada de amostras do Amapá, é citotóxico contra o tumor de Ehrlich; potência citotóxica de topoisomerasas de DNA são dependentes do tipo de tumor
2005	Rezende, Alba Valéria	Além da agathisflavona, 7"-metilagathisflavona, epicatequina, 6-C-glicopiranosil-luteolina e 3-O-glicopiranosil-quercetina já registradas na literatura, foi identificado o novo biflavonóide 5-hidróxi-7-metoxiflavona-(4'-O-8")-5",4"-diidróxi-7"-metoxiflavona
2007	Daniel, Juliana Feijó de Souza	7"-methylagathisflavona isolado de folhas, mostrou a mais alta atividade em todas as linhas celulares avaliada
2008	Carvalho, M. G. de	Identificados dois novos glicosídeos prenilflavonóides, incluindo alguns compostos conhecidos
2013	Somavilla, Nadia S.	Células Cristarque localizadas no feloderma e nos esclereídeos adornados são caracteres anatômicos de valor diagnóstico
2018	Fidelis, Queli Cristina	Determinada atividade antioxidante e propriedades inibitórias, do extrato, frações e compostos puros isoladas, contra $\alpha$ -amilase, $\alpha$ -glucosidase e enzimas colinesterases
2019	Oliveira, Poliana de Araujo	Fração biflavonoídica produziu respostas benéficas sobre inflamação, nocicepção e marcha dos animais avaliados; não foram observadas alterações comportamentais nem lesões na mucosa gástrica
2020	Pires, Tayná Lopes	Identificadas vassouras de bruxa na espécie e que estas maximizam as interações artrópode/planta
2021	Castro, Marina Arruda de	Precipitação exerceu influência sobre as fenofases; o ciclo reprodutivo revelou-se anual e de 119 dias

O número de estudos com *O. hexasperma* é pequeno em comparação com resultados utilizando estratégia de busca semelhante envolvendo as espécies *Aloe vera* (L.) Burm.f., Asparagaceae, *Glycine max* (L.) Merr., Fabaceae, e *Salix alba* L., Salicaceae, que estão entre as 11 espécies da RENAME, e que contam com 401, 155 e 124 trabalhos publicados, respectivamente. Para *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Nascimento et al. (2021), utilizando, elencou 290 registros e chegou a uma tabela final de 34 artigos referentes ao potencial farmacêutico para a prática clínica de também denominada popularmente de barbatimão. Essa comparação permite inferir que *O. hexasperma* parece mesmo ser uma espécie pouco estudada, principalmente no que tange ao uso medicinal, mas fica claro que esta planta desperta o interesse de estudiosos de várias áreas científicas.

A utilização de bases de dados, para além do registro, favorece a avaliação outras informações. Quanto a autoria dos trabalhos, por exemplo, ainda que se perceba a participação de alguns autores em vários destes estudos, não foi detectada a existência de especialistas na espécie.

Neste estudo, a avaliação de desempenho feita pela análise do número de citações dos artigos científicos, mecanismo que tem sido amplamente utilizado na classificação de periódicos (Costa et al., 2020), foi feita tomando como parâmetro os seguintes indicadores: Qualis-Periódicos; CiteScore; Journal Impact Factor (JIF) e Índice H5 (Tabela 3). Desse modo, a partir da avaliação dos periódicos em que foram publicados os 22 artigos inicialmente selecionados utilizando a estratégia PRISMA, foi definida a importância dos trabalhos selecionados.

Embora a maioria dos periódicos utilizados para a publicação dos resultados seja

bem avaliada pelos indicadores considerados, a fim de fazer inferências, ainda que indiretas, sobre a importância dos artigos, foram tomadas as três maiores pontuações obtidas em cada indicador, considerando apenas os 22 artigos em que a espécie aparece de forma mais relevante. Os periódicos mais bem avaliados foram: Journal of Fungi, Brazilian Journal of Medical and Biological Research e Natural Product Research, de acordo com o CiteScore; Journal of Fungi, Indian Journal of Pharmacology e Brazilian Journal of Medical and Biological Research, de acordo com o JIF; Brazilian Journal of Medical

and Biological Research, Acta oecologica e Journal of the Brazilian Chemical Society, de acordo com o Índice H5.

No Qualis Periódicos da CAPES, 50% dos artigos foram publicados em revistas classificadas na categoria A e 33%, na B. Os seis principais periódicos, de acordo com os indicadores considerados, estão classificados como A2 (Journal of the Brazilian Chemical Society e Journal of Fungi), A3 (Brazilian Journal of Medical and Biological Research, Acta oecologica e Natural Product Research) e B2 (Indian Journal of Pharmacology).

**Tabela 3.** Resultado da avaliação dos periódicos selecionados a partir da análise de artigos que apresentaram resultados importantes para *Ouratea hexasperma* (A.St. Hil.) Baill.. Esta avaliação foi utilizada como medida indireta de qualidade dos artigos selecionados.

Nome do periódico científico	Qualis Periódicos	Cite Score	JIF 2023	Índice H5	Editor	País
Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer	-	-	-	-	JBB	Brasil
Journal of Fungi	A2	4,9	4,7	51	MDPI	Suíça
Journal of the Brazilian Chemical Society	A2	3,8	1,4	76	SBQ	Brasil
Revista Brasileira de Geografia Física	A2	0,8	-	6	UFP	Brasil
Acta Amazonica	A3	1,8	0,8	36	INPA	Brasil
Acta Oecologica	A3	3,7	1,8	79	Elsevier	Holanda
Brazilian Journal of Medical and Biological Research	A3	4,5	2,3	96	ABRADIC	Brasil
Natural Product Research	A3	4,5	2,2	64	T & F. Springer	Reino Unido
Revista Brasileira de Farmacognosia	A3	4	1,6	55	Nature	Brasil
Acta Botanica Brasilica	A4	2,4	1,1	53	SBB	Brasil
Biota Neotropica	B1	2,6	1,2	39	CRIA	Brasil
Rodriguesia	B1	0,9		37	JBRJ	Brasil
Ciencia Florestal	B2	1,1	0,3	26	UFSM	Brasil
Floresta	B2	0,7	0,3	16	UFPR	Brasil
Indian Journal of Pharmacology	B2	3,6	2,4	65	Medknow	India
Natural Product Communications	B2	2,7	0,3	57	SAGE	EUA
Heringeriana	C	-	-	-	JBB	Brasil
Revista Nordestina de Biologia	C	-	-	-	UFPB	Brasil

Legenda: JIF: Journal Impact Factor. INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; SBB: Sociedade Botânica do Brasil; CRIA: Centro de Referência em Informação Ambiental; ABRADIC: Associação Brasileira de Divulgação Científica; UFSM: Universidade Federal de Santa Maria; UFPR: Universidade Federal do Paraná; JBB: Jardim Botânico de Brasília; Medknow: Wolters Kluwer Medknow Publications; MDPI: Multidisciplinary Digital Publishing Institute; SBQ: Sociedade Brasileira de Química; SAGE: SAGE Publications Inc.; T & F: Taylor & Francis Ltd. UFPB: Universidade Federal da Paraíba; JBRJ: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

A tabela 3 também mostra que, em sua maioria, os artigos foram publicados por editores brasileiros. Isso, por um lado, pode ser uma demonstração do seu reconhecimento pela comunidade científica nacional, mas, por outro, pode ser um reflexo da dificuldade de acesso a editores internacionais, o que contribui para a diminuição do alcance dessas publicações a pesquisadores estrangeiros.

Em todo caso, a avaliação de resultados científicos feita pelo número de citações dos trabalhos, mesmo que indiretamente, qualifica os sete artigos relacionados ao uso medicinal de *O. hexasperma* como os mais relevantes entre os 22 selecionados pela estratégia PRISMA.

O uso deste tipo de análise tem sido frequente e positivo em diferentes campos da pesquisa científica. Para citar alguns exemplos, é apresentada a análise de artigos sobre o gênero *Amaranthus* que identificou áreas com lacunas de conhecimento sobre etnobotânica, cultivo, etnofarmacologia, atividades biológicas e aplicações medicinais de espécies para consumo humano e uso industrial (Jimoh et al., 2022); a avaliação de artigos sobre análise de paisagem do Cerrado brasileiro, para, entre outros objetivos, identificar tendências nas pesquisas sobre o tema (Tavares e Sousa, 2022); sua utilizou para evidenciar as tendências dos estudos de mastozoologia brasileira e identificar se os recursos estão sendo bem empregados e se há necessidade de mudanças Brito et al. (2009). Em outro exemplo, em uma linha bastante diferente das anteriores, foi traçado o perfil da produção científica do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), como “elemento estratégico para a consolidação da memória de pesquisa do INMA”, a partir da análise da visibilidade, impacto e relações temáticas e colaborativas estabelecidas pela pesquisa entre 2009 e 2018 (Freitas et al., 2020).

### Conclusões

A revisão sistemática respondeu positivamente a hipótese de que *O. hexasperma* é uma espécie pouco estudada cientificamente e confirmou sua importância medicinal, uma vez que o uso medicinal foi o principal norteador das pesquisas direcionadas ao estudo da espécie no período de 1998 a 2023.

As pesquisas sobre a espécie, de maneira geral, acontecem em instituições brasileiras e são publicadas em periódicos nacionais, não tendo sido demonstrada cooperação importante com instituições internacionais.

A avaliação dos periódicos, coloca os artigos da área de farmacologia e fitoquímica como os mais relevantes sobre a espécie.

Finalmente, é pertinente afirmar que esses resultados representam um importante apoio no direcionamento dos esforços e dos recursos para pesquisa em uma região geográfica em que estes ainda podem ser considerados escassos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa PPSUS-Gestão compartilhada em Saúde, do Ministério da Saúde, pelo apoio financeiro concedido ao projeto Validação etnobotânica e farmacognóstica de espécies de plantas medicinais extraídas das savanas do Amapá (Processo N° 250.203.013/2021), que viabilizou algumas atividades de campo; ao Programa de Pós-Graduação da Rede Bionorte; ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá e parataxônomo e técnico de campo Jonas de Oliveira Cardoso. Este estudo é parte da tese de doutorado intitulada *Potencial para exploração sustentável de duas espécies de plantas medicinais das savanas do Amapá, Brasil*, em execução no Programa de Pós-Graduação da Rede Bionorte. Recebeu parecer de Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, número 4.365.990, e autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, número 78067-1.

### Referências

- Amaral, D.D., Rocha, A.E., Pereira, J.L.G., Costa Neto, S.V., 2019. Identificação dos subtipos de savanas na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil) com uma chave dicotômica de individualização. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 14. Disponível: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v14i2.173>. Acesso: 23 mai. 2022.
- Andrade, L.A.Z., Felfili, J.M., Violatti, L., 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botânica Brasília*, 16, 225-240. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200009>. Acesso: 28 out. 2023.
- Assunção, S.L., Felfili, J.M., 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasília*, 18, 903-909. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000400021>.
- Astolfi, G., Gonçalves, A.B., Menezes, G.V., Borges, F.S.B., Astolfi, A. C.M.N., Matsubara,

- E.T., Alvarez, M. Pistori, H., 2020. POLLEN73S: An image dataset for pollen grains classification. *Ecological Informatics*, 60, 101165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2020.101165>.
- Azevedo, G.B., Rezende, A.V., Azevedo, G.T.O.S., Miguel, E.P., Aquino, F.G., Bruzanga, J.S.C., Oliveira, L.S.C., Pereira, R.S., Teodoro, P.E., 2019. Woody biomass accumulation in a Cerrado of Central Brazil monitored for 27 years after the implementation of silvicultural systems. *Forest Ecology and Management*, 455, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117718>.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira (Manuais Técnicos em Geociências, 1). Rio de Janeiro: IBGE. Disponível: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=263011>. Acesso: 14 nov. 2022.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Banco de Dados de Informações Ambientais. Brasília, DF: IBGE. Disponível: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pesquisa>. Acesso: 25 jul. 2023.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística., 2017. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2017. *Prod. Extr. veg. e Silv.*, 32, 1-8.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS), 2009. Programa nacional de plantas medicinais e fitoterápicos (Série C. Projetos, Programas e Relatórios). Brasília, DF: MS. Disponível: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/programa\\_nacional\\_plantas\\_medicinais\\_fitoterapicos.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf). Acesso: 08 out. 2012.
- Brito, D., Oliveira, L.C., Oprea, Mello, M.A.R., 2009. An overview of Brazilian mammalogy: trends, biases and future directions. *Zoology*, 26, 67-73. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000100011>.
- Calixto, J.B., 2000. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 33, 179-189. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2000000200004>.
- Calixto, J.B., 2019. The role of natural products in modern drug discovery. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 91, e20190105. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201920190105>.
- Carvalho, M.G., Suzart, L.R., Cavatti, L.C., Kaplan, M.A.C., 2008. New flavonoids and other constituents from *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 19, 1423-1428. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-50532008000700029>.
- Castro, M.A., Pinheiro, L.F., Lucena, E.M.P., 2021. Fenologia da *Ouratea hexasperma* (A.St.-Hil.) Baill. (Ochnaceae) nos Tabuleiros Costeiros Cearenses. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14, 1312-1332. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.3.p1312-1332>.
- Chowdhury, F.I., Arteaga, C., Dios, V.R., 2021. Drivers of nocturnal stomatal conductance in C3 and C4 plants. *Science of The Total Environment*, 814, 151952. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151952>.
- Coelho, L.G.F., Moreira, G.A.M., Bomfim, C.A., Vale, H.M.M. Yeast communities' structure in fruits of different native plant species of brazilian Cerrado, 2020. *Revista de Biologia Neotropical*, 17, 35-46. DOI: [10.5216/rbn.v17i1.58885](https://doi.org/10.5216/rbn.v17i1.58885).
- Cosenza, G.P., Viana, C.T.R., Campos, P.P., Kohlhoff, M., Fagg, C.W., Brandão, M.G.L., 2019. Chemical characterization, antihyperlipidaemic and antihyperglycemic effects of Brazilian bitter quina species in mice consuming a high-refined carbohydrate diet. *Journal of Functional Foods*, 54, 220-230. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.01.030>
- Costa Neto, S. V.; Miranda, I. S., 2023. Fitofisionomia das savanas do estado do Amapá, Brasil. In: Porto, J. (Org.), *Amapá: 80 anos de novas acionalidades e dinâmicas territoriais (1943-2023)* (p. 141-152). Maringá, PR: Uniedusul.
- Costa Neto, S.V., 2014. Fitofisionomia e florística de savanas do Amapá. Belém, 2014 (Tese de Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA. Disponível: [https://ppgcf.ufra.edu.br/images/dissertacoes/SAlustiano\\_vilar\\_da\\_costa\\_netto\\_2014\\_belm\\_pa\\_r.pdf](https://ppgcf.ufra.edu.br/images/dissertacoes/SAlustiano_vilar_da_costa_netto_2014_belm_pa_r.pdf). Acesso: 26 ago. 2018.
- Costa, H., Canto, F.L., Pinto, A.L., 2020. Google Scholar Metrics e a proposta do novo Qualis: impacto dos periódicos brasileiros de ciência da informação. *Informacao & Sociedade-Estudos*, 30, 1-16.
- Costa, J.D.M., Quintanilha, J.A., 2024. A importância que as comunidades tradicionais desempenham quanto a conservação e a preservação dos ambientes florestais e de seus respectivos recursos: Uma revisão de literatura *Revista Brasileira de Geografia Física* 17,

- 2072-2092. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.3.p2072-2092>.
- Costa, J.P., Santos, L.C. S., Rios, J.M., Rodrigues, A.W., Dias Neto, O. C., Prado Júnior, J. A., Vale, V. S., 2019. Estrutura e diversidade de trechos de Cerrado sensu stricto às margens de rodovias no estado de Minas Gerais. *Ciência Florestal*, 29, 698-714. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509826869>.
- Daniel J.F.S., Alves, C.C.F., Grivicich I., Rocha, A.B., Carvalho, M.G., 2007. Antitumor activity of biflavonoids from *Ouratea* and *Luxemburgia* on human cancer cell lines. *Indian Journal Pharmacology* 39, 184-186. DOI: 10.4103/0253-7613.36536.
- Daniel, J.F.S., Carvalho, M.G., Cardoso, R.S., Agra, M.F., Eberlin, M.N., 2005. Others Flavonoids from *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae). *Journal of the Brazilian Chemical Society* 16, 634-638. DOI:<https://doi.org/10.1590/S0103-50532005000400022>.
- Desam, N.R., Al-Rajab, A.J., 2021. Herbal biomolecules: anticancer agent. *Herbal Biomolecules in Healthcare Applications*, 435-474. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85852-6.00001-9>.
- EGCP - Estratégia global para a conservação de plantas., 2006. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, BGCI, 14p. Disponível: [https://www.bgci.org/files/All/Key\\_Publications/gspc\\_portugues.pdf](https://www.bgci.org/files/All/Key_Publications/gspc_portugues.pdf). Acesso: 26 jul. 2020.
- Ferreira Júnior, W.S., Siqueira, C.F.Q., Albuquerque, U.P., 2012. Plant stem bark extractivism in the Northeast semiarid region of Brazil: a new aport to utilitarian redundancy model. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2012, 543207. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/543207>.
- Fidelis, Q.C., Faraone, I., Russo, D., Catunda-Jr., F.E.A., Vignola, L., Carvalho, M.G., Tommasi, N., Milella, L., 2018. Chemical and biological insights of *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill.: a source of bioactive compounds with multifunctional properties. *Natural Product Research*. DOI: <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1419227>.
- Filocreão, A.S.M., Galindo, A.G., Santos, T.J.S., 2017. Fitoterapia na Amazônia: a experiência do estado do Amapá-Brasil. *Desenvolv. Meio Ambiente* 40, 399-420. DOI: 10.5380/dma.v40i0.43655.
- Fonseca, M.S., Silva Júnior, M.C., 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Botânica Brasílica*, 18, 19-29. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000100003>.
- Freitas, J. L., Rosas, F.S. Mendes, S.L., 2020. A produção periódica científica afiliada ao Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) na base Scopus (2009-2018). *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, v. 9, 32-43. DOI: 10.5380/atoz.v9i2.75302.
- Galvão, M.C.B., Ricarte, I.L.M., 2019. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *LOGEION: Filosofia da informação* 6, 57-73 DOI: 10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73.
- Galvão, T.F., Pereira, M.G., 2014. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde* 23, 183-184. DOI: 10.5123/S1679-49742014000100018.
- Gemaque, T.C., Silva, S.R., Miranda Filho, K.C., 2021. Toxicity of brazilian medicinal plant extracts on *Macrobrachium amazonicum*. *Journal of Agricultural Studies* 9, 347-363. DOI: 10.5296/jas.v9i2.18162.
- Grynberg, N.F., Carvalho M.G., Velandia J.R., Oliveira M.C., Moreira I.C., Braz-Filho R., Echevarria A., 2002. DNA topoisomerase inhibitors: biflavonoids from *Ouratea* species. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 35, 819-822. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2002000700009>.
- Guidoni-Martins, K.G., Maracahipes, L., Melo, A.S., Cianciaruso, M.V., 2021. Annual fires reduce local species richness but do not homogenize the composition of savanna woody species. *Flora*, 281, 151868. DOI: 10.1016/j.flora.2021.151868.
- Haidar, R.F., Amaral, A.G., Brandão, M.M., Carneiro, D.C., Martins, R.C., Matos, M.Q., Pieruccetti, R.L.G., Lago, F.P.L.S., 2008. Fitossociologia e diversidade do Cerrado sobre solo raso na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília e sua relação com outros Cerrados em áreas protegidas do Distrito Federal. *Heringeriana*, 2, 43-60. DOI: 10.17648/heringeriana.v2i2.101.
- IBGE., 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; Técnicas e manejo de coleções botânicas; Procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE, 275 p.

- Jacobson, T.K.B., Mercedes M.C., Bustamante, M.M.C., 2019. Effects of nutrient addition on polyphenol and nutrient concentrations in leaves of woody species of a savanna woodland in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 35, 288-296. DOI: 10.1017/S0266467419000257.
- Jimoh, M.O., Okaiyeto, K., Oguntibeju, O.O., Laubscher, C.P., 2022. A systematic review on Amaranthus-Related Research. *Horticulturae*, 8(239). DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8030239>.
- Lima-Ribeiro, M.S., Nabout, J.C., Pinto, M.P., Iona'i, O.M., Melo, T. L., Costa, S.S., Rangel, T.F.L.V.B., 2007. Análise cienciométrica em ecologia de populações: importância e tendências dos últimos 60 anos. *Acta Sci. Biol. Sci.* 29, 39-47. DOI: 10.4025/actascibiols.v29i1.125.
- Magalhães, A. P., Miranda, Z. P. 2023. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de *Ouratea hexasperma* (a. St.-hil.) Baill. em uma área de savana na Amazônia. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, 21, 10820-10841. DOI: 10.55905/oelv21n9-019.
- Mahmood, T., Choi, J., Park, K.R., 2023. Artificial intelligence-based classification of pollen grains using attention-guided pollen features aggregation network. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 35, 740-756. DOI: 10.1016/j.jksuci.2023.01.013.
- Miranda, I.S., Almeida, S.S., Dantas, P.J., 2006. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. *Acta Amazonica*, 36, 419-430. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000400004>.
- Nascimento, C.A., Santos, A.C.M., Silva, D.M., Barbosa, N.R., Moura, E.L., Balliano, T.L., Figueiredo, E.V.M.S., Farias, K.F., Pitta, G.B.B., 2021. Evidence about properties of the extract of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão) for clinical practice. *Research, Society and Development*, 10. DOI:10.33448/rsd-v10i1.11350.
- Ochnaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB19928>>. Acesso: 30 ago. 2018.
- Oliveira, J.P.M., Massi, K.G., Rossatto, D.R., 2022. Congeneric savanna-forest species have similar reproductive phenologies. *South African Journal of Botany*, 144, 347-354. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.018>
- Oliveira, P.A., Fidelis, Q.C., Fernandes, T.F.C., Souza, M.C., Coutinho, D.M., Prudêncio, E.R., Castro, R.N., Riger, C.J., Carvalho, M.G., Marinho, B.G., 2019. Evaluation in vivo and in vitro of the antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory activities of biflavonoids from *Ouratea hexasperma* and *O. ferruginea*. *Natural Product Communications* 14, 1-7. DOI: 10.1177/1934578X19856802.
- OMS. Organización Mundial de la Salud, 2013. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. Hong Kong SAR, China.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Pires, T.L., Lange, D., Del-Claro, K., 2020. Witches' brooms increases arthropod-plant interactions in *Ouratea hexasperma* (Baill.) (Ochnaceae). *Acta Oecologica*, 102, 103508. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2019.103508>.
- Prance, G.T., 1996. Islands in Amazonia. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B: Biological Sciences* 351, 823-833. DOI:10.1098/rstb.1996.0077.
- Reis, J.B.A., Pappas Junior, G.J., Lorenzi, A.S., Pinho, D.B., Costa, A.M., Bustamante, M.M.C., Vale, H.M.M., 2023. How deep can the endophytic mycobiome go? A case study on six woody species from the Brazilian Cerrado. *Journal of Fungi*, 9. DOI:<https://doi.org/10.3390/jof9050508>.
- Rezende, A.V., Sanquetta, C.R., Figueiredo Filho, A., 2005. Efeito do desmatamento no estabelecimento de espécies lenhosas em um cerrado sensu stricto. *Floresta* 35, 69-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v35i1.2432>.
- Rodrigues Pinto, J.R., Santos, T.R., Moser, P., 2021. The type of substrate does not influence the intraspecific population structure of shrub-tree species in the Brazilian savanna. *Ecological research*, 36, 506-520. DOI: 10.1111/1440-1703.12218.
- Rossi, C.V., Silva Júnior, M.C., Santos, C.E.N., 1998. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 2, 49-56.
- Sanaïotti, T., Bridgewater, S., Ratter, J., 1997. A floristic study of the savanas vegetation of the state of Amapá, Brazil, and suggestions for its

- conservation. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, série Botânica*, 13, 3-29.
- Santos, M.A.C., Viana, E.P., Cesarino, F., Coelho-Ferreira, M., 2003. Estudo de plantas utilizadas nos cuidados com a saúde e na produção ceramistas nas comunidades do rio Maruanum – município de Macapá/AP (Relatório Técnico). IEPA, Macapá, Amapá.
- Santos, R.O., Souza, A.P., Soares, R.N., Rabelo, F.G., Silva, B.M.S., Costa, S.V., 2020. Effect of fire under the soils on the organization of communities of three remnants of Amazonian savannas. *Acta Botanica Brasilica*, 34, 505-521. DOI: 10.1590/0102-33062019abb0399.
- Santos-Fonseca, D.J., Coelho-Ferreira, M., Fonseca-Kruel, V.S., 2019. Useful plants referenced by the naturalist Richard Spruce in the 19th century in the state of Pará, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 33, 221-231. DOI: 10.1590/0102-33062018abb0344.
- Sarquis, R.S.F.R., Sarquis, I.R., Sarquis, I.R., Fernandes, C.P., Silva, G. A., Silva, R.B.L., Jardim, M.A.G., Sánchez-Ort-z, B.L., Carvalho, J.C.T., 2019. The Use of Medicinal Plants in the Riverside Community of the Mazagão River in the Brazilian Amazon, Amapá, Brazil: Ethnobotanical and Ethnopharmacological Studies. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/6087509>.
- Silva Júnior, M.C., Sarmento, T.R., 2009. Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil. *Rodriguésia*, 60, 277-294. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860200960204>.
- Silva, E.C.G., Santos, C.R., Arouche, M.M.B., Almeida Jr, E.B., 2022. Florística em um fragmento urbano (Unidade de Conservação), Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão. *Heringeriana*, 16, e917976. DOI: <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v16i1.917976>
- Silva, G.F.N., Oliveira, I.J., 2018. Reconfiguração da paisagem nas savanas da Amazônia. *Mercator*, 17. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2018.e17028>.
- Silva, J.M.C., Bates, J.M., 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, 52, 225-234. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2.
- Silva, R.B.L., 2002. A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará.
- Silvério, D.V., Lenza, E., 2010. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 10. DOI: 10.1590/S1676-06032010000300024.
- Simões, C.M.O., Mentz, L. A., Schenkel, E.P., Irgang, B.E., Stehmann, J.R., 1995. Plantas da medicina popular do Rio Grande do Sul (4ed, 173p.). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Soldati, G.T.; Albuquerque, U.P., 2010. Impact assessment of the harvest of a medicinal plant (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) by a rural semi-arid community (Pernambuco), northeastern Brazil. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 6, 106-118, DOI: 10.1080/21513732.2011.565729.
- Somavilla, N.S., Cosenza, G.P., Fagg, C.W., Brandão, M.G.L., 2013. Morpho-anatomy and chemical profile of native species used as substitutes of quina (*Cinchona* spp.) in Brazilian traditional medicine. Part I: *Polyouratea hexasperma*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23, 592-599. DOI: 10.1590/S0102-695X2013005000057.
- Stipanovich, A., 2001. Etude des plantes medicinales utilisées à Curiaú de Dentro, APA du Rio Curiaú, Amapá, Brésil. Macapá (Monografia de Graduação). Institut National Agronomique de Paris-Grignon / Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá, AP.
- Tavares, K.S.R., Sousa, D.S.L., 2022. Levantamento bibliométrico dos estudos da análise da paisagem no Cerrado brasileiro. *Espaço em Revista*, 24, 239–263. Disponível: <https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco/article/view/69921>. Acesso: 24 mar. 2022.
- Vale, V.S., Lopes, S.F., 2010. Efeitos do fogo na estrutura populacional de quatro espécies do Cerrado. *Revista Nordestina de Biologia*, 19, 45-53.
- Vallez, N., Bueno, G., Blanco, S., 2022. Diffeomorphic transforms for data augmentation of highly variable shape and texture objects. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 219, 106775. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106775>.
- Yu, D-W., Duan, S-J., Zhang, X-C., Yin, D-Q., Wang, S-J., Chen, J-S., Lei, N-F., 2022. Effects of nutrient supply on leaf stoichiometry and relative growth rate of three stoloniferous alien plants. *PLOS ONE*, 17, e0278656.

DOI:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278656>

ZEE, 2016. Zoneamento Socioambiental do Cerado do Estado do Amapá. Macapá: GEA/IEPA.