



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CÂMPUS POSSE**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

*Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae): qual a ciência sobre essa planta?

**Discente:** Jessilene Lara Magalhães Rodrigues  
**Orientadora:** Rejane Araújo Guimarães

**POSSE – GO  
2023**

**Revista: Acta Botanica Brasilica**  
**Tipo de artigo: Revisão**

***Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae): qual a ciência sobre essa planta?**

Jessilene Lara Magalhães Rodrigues<sup>1\*</sup>, Rejane Araújo Guimarães<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Posse, 73900-000, Posse, Goiás, Brasil

\* Corresponding author: J. L. M. Rodrigues

E-mail: [jessilene.iga18@gmail.com](mailto:jessilene.iga18@gmail.com)

\*\*Corresponding author: R. A. Guimarães

E-mail: [rejanearaujog@gmail.com](mailto:rejanearaujog@gmail.com)

**RESUMO:** *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae) popularmente conhecida como catuaba, é uma espécie nativa encontrada no Cerrado com alto potencial medicinal, utilizada como tônico afrodisíaco e se encontra em perigo de extinção. Por ser uma espécie ameaça de extinção, é imperioso compreender o que se sabe sobre a espécie. Portanto, este trabalho objetiva identificar como está o desenvolvimento da ciência para essa espécie e contribuir para o direcionamento de novas pesquisas. Reunindo as publicações disponíveis e verificando as lacunas de conhecimento científico para *A. arvense*. O levantamento bibliográfico, consistiu na busca por artigos científicos, nas bases de dados: *Scielo, Scopus, PubMed, Google Scholar, Web of Science* e literatura cinzenta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Foi coletado dados descritivos e metodológicos sobre o estado atual do conhecimento científico de *Anemopaegma arvense*. Obtivemos um total de 47 artigos publicados em 33 revistas científicas, a maioria delas brasileiras, desses apenas seis está no grupo de literatura cinzenta (teses e dissertações). Foi observado um total de 154 autores, sendo que os autores com maior número de publicações foram Lucia G. Lohmann e Ana Maria Soares Pereira. A análise do número de ocorrências de palavras-chave mostrou relação *A. arvense* com o potencial afrodisíaco, florística e com a sinonímia *Anemopagma mirandum*. As principais lacunas de conhecimento relacionadas a *A. arvense* foram nas áreas de ciências ambientais, silvicultura, biologia evolutiva e conservação ex situ e in vitro. As principais tendências nos estudos do *A. arvense* envolvem anatomia, morfologia, fisiologia, bioquímica, farmacologia, genética, microbiologia,

micropropagação, ecologia e fenologia. Assim, a análise das publicações encontradas possibilitou compreender o conhecimento atual, visto a necessidade de mais estudos sobre *A. arvense*.

**Palavras-chave:** Catuaba; Cerrado; extinção; planta medicinal, cienciometria, mapeamento científico, revisão sistemática.

**ABSTRACT:** *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae), popularly known as catuabas, is a native species found in the Cerrado with high medicinal potential, used as an aphrodisiac tonic and is in danger of extinction. As it is a threat of extinction, it is imperative to understand what is known about the species. Therefore, this work aims to identify how science is developing for this species and contribute to the direction of new research. Gathering available publications and checking gaps in scientific knowledge for *A. arvense*. The bibliographic survey consisted of searching for scientific articles in the following databases: Scielo, Scopus, PubMed, Google Scholar, Web of Science and gray literature in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. Descriptive and methodological data were collected on the current state of scientific knowledge of *Anemopaegma arvense*. We obtained a total of 47 articles published in 33 scientific journals, most of them Brazilian, only six of which are in the gray literature group (theses and dissertations). A total of 154 authors were presented, with the authors with the highest number of publications being Lucia G. Lohmann and Ana Maria Soares Pereira. The analysis of the number of occurrences of keywords showed a relationship between *A. arvense* and the aphrodisiac potential, floristics and the synonym *Anemopagma mirandum*. The main knowledge gaps related to *A. arvense* were in the areas of environmental sciences, forestry, evolutionary biology, and ex situ and in vitro conservation. The main trends in *A. arvense* studies involve anatomy, morphology, physiology, biochemistry, pharmacology, genetics, microbiology, micropropagation, ecology and phenology. Thus, the analysis of the publications discovered made it possible to understand current knowledge, given the need for more studies on *A. arvense*.

**Keywords:** Catuaba; Thick; extinction; medicinal plant, scientometrics, scientific mapping, systematic review.

## INTRODUÇÃO

*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex De Souza é uma planta da classe Magnoliopsida, de subclasse Asteridae, da ordem Scrophulariales e pertence à família Bignoniaceae. Estudos com a família Bignoniaceae mostra sua importância para a medicina, como em estudos que identificaram em folhas de *Jacaranda carob* (Bento 2013), um potencial como um cicatrizante e contra úlceras, em *Pyrostegia venusta* (Silva et al. 2011) ação antimicrobiana, em *Tynnanthus fasciculatus* (Melo 2007) maior produção espermatogênica, e em *Arrabidaea chica* (Batalha 2017), forte atividade anti-inflamatória.

*Anemopaegma arvense* é uma planta medicinal nativa do Cerrado, com nome popular de “catuaba”. Os produtos cosméticos contendo extrato de catuaba são usados para retardar o envelhecimento, sendo conhecidos como antirrugas. Além disso esses extratos são utilizados para estimular o crescimento do cabelo e bloquear o filtro solar. Já na comunidade local, a catuaba também é conhecida por servir como estimulante, afrodisíaco e para o tratamento de hipertensão (Pereira et al. 2007). Os principais componentes identificados nessa planta são flavonoides, alcaloides, taninos e resinas (Tabanca et al. 2007).

De forma geral, plantas com características medicinais vêm sofrendo com a exploração de forma extrativista, que são atividades de retirada de produtos naturais, o que pode levar ao declínio das populações por falta de um manejo sustentável e conservação (Cavalcanti 2020; Paulert et al. 2022). Considerando que *A. arvense* se apresenta com um importante recurso vegetal do Cerrado e está na lista oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, classificada como em perigo de extinção segundo a portaria do MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. Assim é necessário propor estratégias de conservação e uma delas é a domesticação e cultivo de *A. arvense* (MMA 2022).

Para a domesticação e cultivo de uma espécie é necessário que haja amplo conhecimento sobre suas características biológicas e agrônomicas. Nesse sentido torna-se interessante fazer um levantamento do conhecimento científico a fim de reunir as publicações disponíveis e verificar as lacunas de estudo para *A. arvense*. Assim, o intuito do trabalho é identificar como está o desenvolvimento da ciência para essa espécie e contribuir para o direcionamento de novas pesquisas.

Outros trabalhos com revisão sistemática e cienciometria já foram feitos para espécies com potencial extrativista no Cerrado, como por exemplo *Dipteryx alata* (Souza et al. 2016), *Caryocar brasiliense* (Nunes et al. 2020) e *Stryphnodendron adstringens* (Souza et al. 2020), mas ainda não há trabalhos de síntese teórica e mapeamento científico para *A. arvense*. Uma vez que *A. arvense* é uma planta de grande interesse medicinal e está ameaçada de extinção de acordo com a MMA, 2022, surge necessidade de uma compilação de dados sobre o que já foi publicado sobre a espécie. É nesse

contexto que este trabalho se insere ao propor uma revisão da literatura para identificar as lacunas de estudo e realizar previsões sobre o cenário de conhecimento atual da espécie *A. arvense*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Levantamento bibliográfico**

Para reunir os estudos referentes a *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex de Souza, e descobrir sobre a produção científica dessa espécie, foi realizado um levantamento bibliográfico a partir de artigos científicos nas bases de dados 'Scielo', 'Scopus', 'PubMed', 'Google Scholar', 'Web of Science' (Clarivate Analytics) e na literatura cinzenta (*grey literature*) na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<https://bdtd.ibict.br/vufind/>). Foram utilizadas todas essas plataformas tanto para a parte cienciométrica quanto para a síntese teórica. Para isso juntamos os dados de todas essas plataformas para fazermos as análises cienciométricas com o objetivo de englobar a máxima cobertura de estudos publicados com a espécie. A palavra-chave utilizada para a busca dos artigos foi "*Anemopaegma arvense*". O nome popular da espécie não foi utilizado porque foram identificadas diversas espécies diferentes, popularmente conhecidas como "catuaba". Os artigos selecionados foram aqueles que desenvolveram o trabalho com a espécie, de forma que, trabalhos que só citam a espécie como exemplo não foram incluídos na busca. Com intuito de coletar todos os artigos e trabalhos científicos publicados com *A. arvense*, o intervalo de tempo foi desde a primeira publicação identificada até dezembro de 2023.

### **Coleta de dados**

#### *Dados descritivos de produção científica*

Foram extraídos dados descritivos para avaliar o impacto e a relevância de revistas, pesquisadores e artigos desenvolvidos com a espécie. Os metadados descritivos utilizados foram: (i) ano de publicação; (ii) periódico em que o artigo foi publicado; (iii) nacionalidade do periódico (revista brasileira ou internacional); (iv) autores; (v) idioma utilizado para publicação; (vi) palavras-chave; e (viii) Fator de Impacto (FI) dos periódicos. Foi utilizado o pacote Bibliometrix (Aria e Cuccurullo 2017), no programa R e o excel para gerar os gráficos e as imagens. Esse pacote também foi utilizado para obter a taxa de crescimento anual do número de publicações e as informações

cienciométricas sobre os periódicos, autores e instituições que publicaram sobre a espécie. O programa VOSviewer foi usado para construir uma rede de coocorrência de palavras-chave (van Eck e Waltman 2010). A rede de coocorrência de palavras-chave é criada quando as palavras-chave coocorrem e formam relacionamentos dentro da rede de relações.

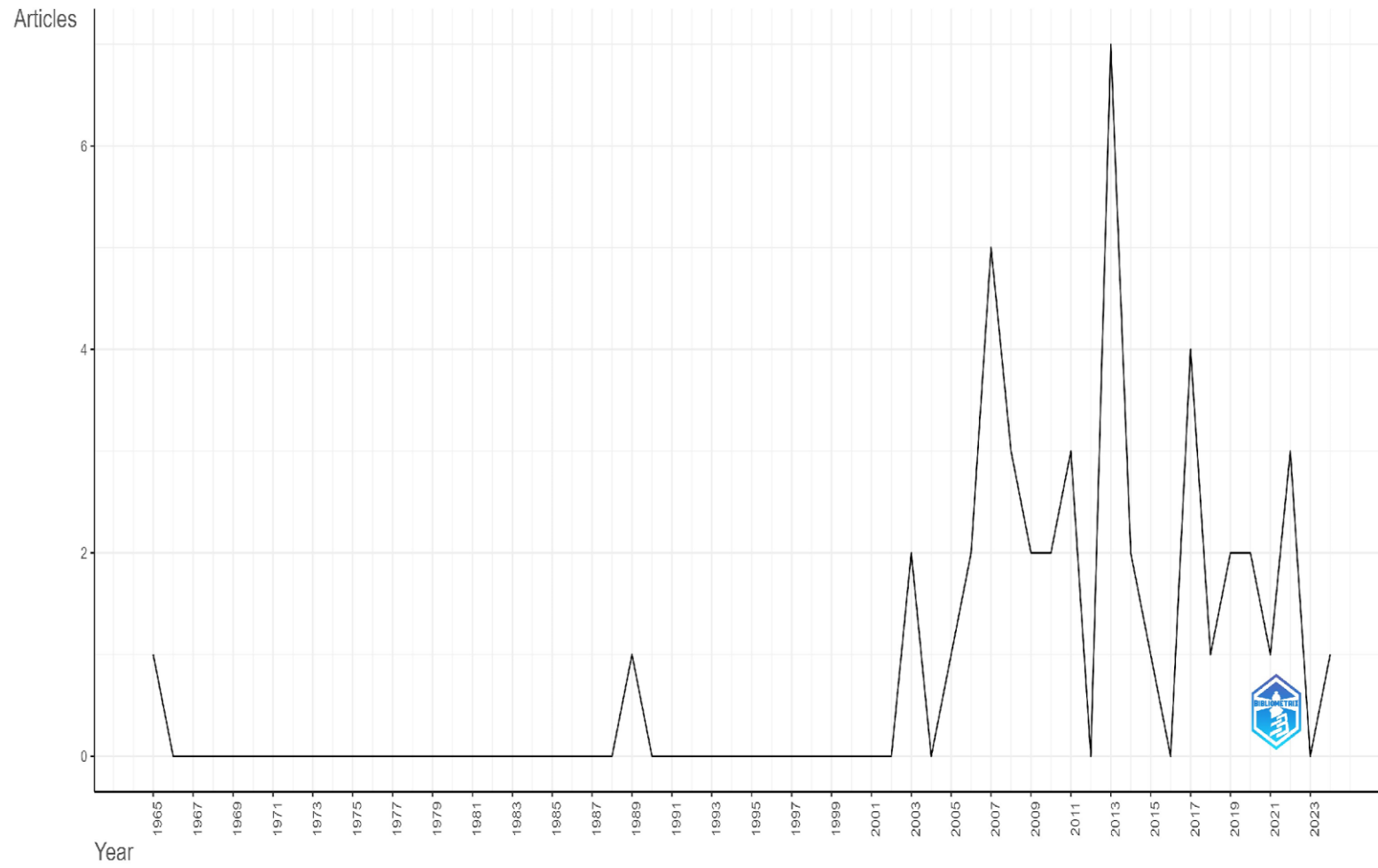
### *Síntese teórica do conhecimento científico de Anemopaegma arvense*

O mapeamento científico sobre o conhecimento levantado foi classificado em grupos temáticos para esclarecer e melhor explorar as informações, sendo eles: i) Distribuição e habitat; ii) Anatomia, morfologia e fisiologia; iii) Ecologia e Fenologia; iv) Bioquímica e Farmacologia; v) Genética; vi) Micropropagação; e vi) microbiologia. Um mesmo trabalho poderá ser classificado em mais de um grupo temático, dependendo do assunto.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Dados descritivos de produção científica**

Foram encontrados 41 artigos científicos e seis teses ou dissertações (literatura cinzenta), listados no material suplementar (Tabela S1). Quando observado o número de trabalhos científicos encontrados para outras espécies de Cerrado, 70 *Stryphnodendron adstringens* (Souza et al. 2020); 171 *Dipteryx alata* (Souza et al. 2016) e 139 *Hancornia speciosa* (Nogueira, 2015), percebe um baixo índice de estudos sobre a espécie *Anemopaegma arvense*, sendo encontrados apenas 47 trabalhos científicos nos últimos 58 anos. Isso mostra a necessidade de alocação de recursos financeiros para fomentar e direcionar futuras pesquisas sobre essa espécie. O maior número de publicações ocorreu entre 2003 e 2022 (Figura 1). O primeiro documento foi disponibilizado em 1965 (Figura 1), e o número de publicações aumentou ao longo dos anos seguintes, principalmente entre os anos de 2007 e 2017. A maior concentração de artigos ocorreu em 2013, período em que foram publicados sete estudos. No entanto, nos anos subsequentes observa-se uma redução no número de artigos publicados.



**Figura 1.** Produção científica anual *Anemopaegma arvense*.

As principais tendências de estudos com *A. arvense* envolvem dez áreas do conhecimento. Compreendendo estudos sobre as características anatômicas, morfológicas e fisiológicas, ecologia e fenologia, bioquímica, farmacologia, genética, microbiologia e micropropagação (Tabela 1). As principais lacunas de conhecimento relacionadas a *A. arvense* foram nas áreas de ciências ambientais, silvicultura, biologia evolutiva e conservação ex situ e in vitro.

**Tabela 1.** Áreas de publicação, revistas e países que mais publicaram trabalhos com a espécie *Anemopaegma arvense*. Um mesmo artigo foi classificado em mais de uma área de publicação, dependendo do assunto ver material suplementar Tabela S1.

Classificação	Nome	Número de artigos	Porcentagem
<b>Áreas de publicação</b>			
1	Anatomia	4	6,06
2	Morfologia	5	7,57
3	Fisiologia	4	6,06
4	Ecologia	11	16,6
5	Fenologia	7	10,6
6	Bioquímica	6	9,09
7	Farmacologia	17	25,7
8	Genética	8	12,1
9	Microbiologia	2	3,03
10	Micropropagação	2	3,03
<b>Revista (fator de impacto)</b>			
1	Revista Brasileira de Farmacognosia (1.6)	4	10
2	Journal of Ethnopharmacology (5.195)	3	8
3	Planta Medica (3.007)	3	8
4	Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences (1.214)	2	5
5	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais (0.333)	2	5
6	Acta Botanica Brasilica (1.483)	1	3
7	American Journal of Botany (3.325)	1	3
8	Annals of The Missouri Botanical Garden (1.85)	1	3
9	Boletin Latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas (0.81)	1	3
10	Botanical Journal Of The Linnean Society (2.49)	1	3
11	Cytologia (1.027)	1	3
12	Environmental Monitoring and Assessment (3.1)	1	3
13	Flora (1.9)	1	3
14	Frontiers In Plant Science (5.45)	1	3
15	Genetic Resources and Crop Evolution (1.876)	1	3
16	Genetics and Molecular Research (0.244)	1	3
17	If Serie Registros	1	3
18	Iheringia - serie botânica	1	3



19	Journal of Biogeography (4.073)	1	3
20	Journal of Insect Conservation (2.62)	1	3
21	Journal of Medicinal Plants Research (3.0)	1	3
22	Journal of the Brazilian Chemical Society (2.135)	1	3
23	Journal of Vegetation Science (4.5)	1	3
24	Nordic Journal of Botany (0.96)	1	3
25	Peerj (3.06)	1	3
26	Periodico Tche Quimica	1	3
27	Phytochemical Analysis (3.373)	1	3
28	Phytotherapy Research (4.086)	1	3
29	Plant Reproduction (4.0)	1	3
30	Publicatio Uepg: Ciências Biológicas e da Saúde	1	3
31	Revista Instituto Adolfo Lutz	1	3
32	Rodriguesia (0.404)	1	3
33	Springer Nature (38.1)	1	3
<hr/>			
Países			
	Brasil	19	73,08
	USA	7	26,92

O campo com maior número de publicações com 19,57 % dos artigos é a Farmacologia (Tabela 1), provavelmente devido ao potencial medicinal que a espécie apresenta. Esse dado é corroborado com a instituição com maior número de publicação, sendo 10% dos trabalhos publicados na Revista Brasileira de Farmacognosia. Essa revista é um periódico internacional revisado com um grande conjunto de pesquisas sobre Farmacognosia, além do estudo de plantas para criação de produtos naturais com propriedades bioativas.

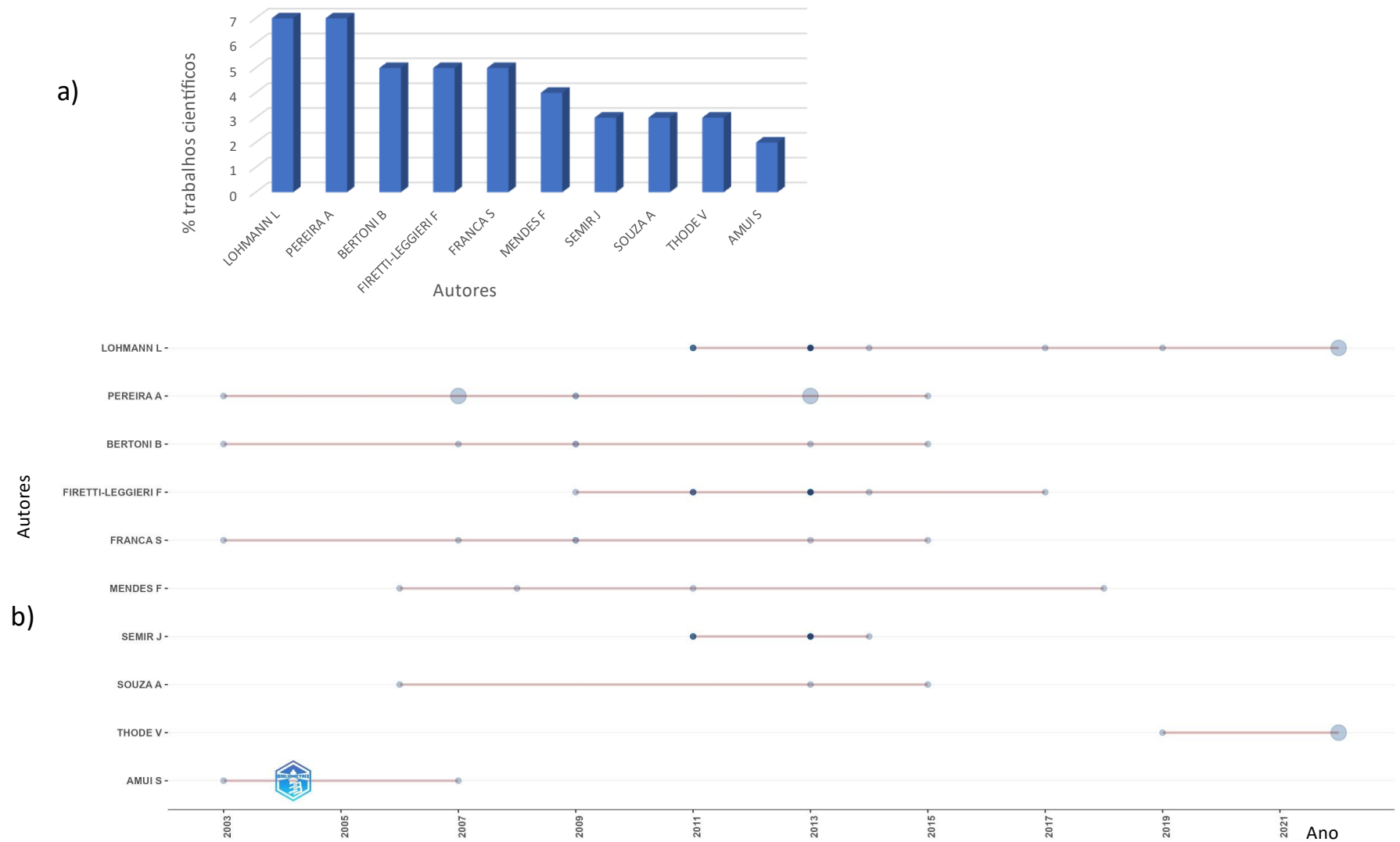
O fator de impacto variou de 0.33 (Revista Brasileira de Plantas Mediciniais) à 38.1 (Springer Nature) (Tabela 1). Isso mostra que a maioria das revistas que concentram os trabalhos sobre *A. arvense* possuem um bom fator de impacto e visibilidade, caracterizando como revistas de boa qualidade. O fator de impacto dos periódicos científicos é um dos instrumentos para quantificar a produção científica dos autores, a qualidade das publicações e classificar os periódicos científicos (Almeida e Grácio 2019). Portanto, o fator de impacto de um dado periódico para um determinado ano, é definido como a taxa média de citação durante esse ano, dos trabalhos publicados na revista nos dois anos anteriores (Miglioli 2017). Sendo importante para permitir a identificação da relevância das publicações científicas de acordo com o número de vezes que foi citada.

Das 33 revistas que publicaram trabalhos com *A. arvense* apenas três (Revista Instituto Adolfo Lutz, If Serie Registros e Periódico Tche Química) não possuem fator de impacto. Essas revistas surgiram nos anos de 1941, 1989 e 2004, respectivamente. Considerando os países que mais publicam, foi observado que a maior parte das publicações ocorre no Brasil, com 73,08 % (Tabela 1). Isso se explica

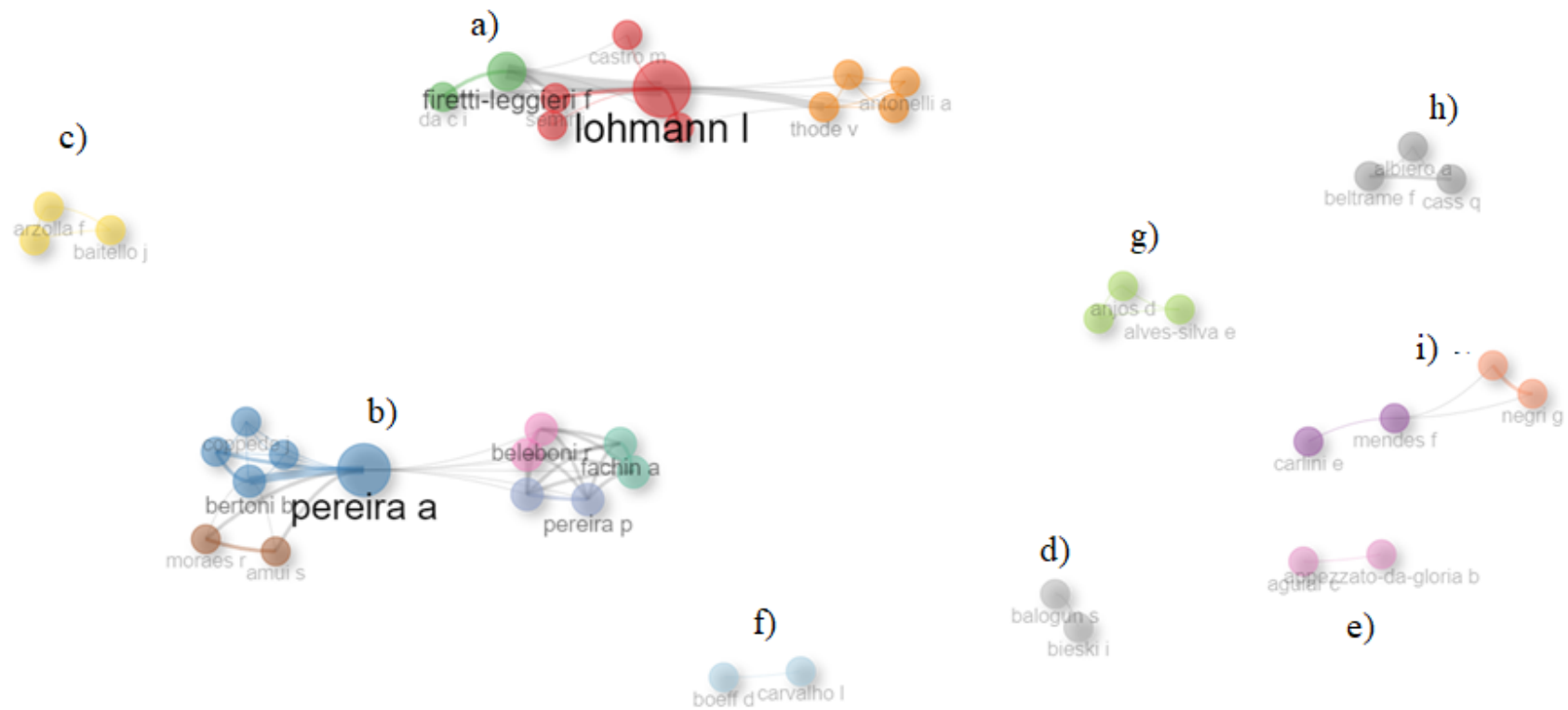
pelo fato de a espécie ser nativa do país, tornando-a mais acessível aos pesquisadores locais. Os estudos com *Anemopaegma arvense* também foram publicados em revistas internacionais. Entretanto todas as revistas são dos USA, não sendo observado revistas da Bolívia e do Paraguai, regiões de ocorrência da espécie.

Considerando todos os trabalhos avaliados foi observado um total de 154 autores em todos os trabalhos encontrados. Os autores com o número de publicação maior do que seis foram apenas dois, Lucia G. Lohmann do Departamento de Botânica, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo com sete artigos e Ana Maria Soares Pereira da Unidade de Biotecnologia Vegetal da Universidade de Ribeirão Preto com seis artigos com a espécie *Anemopaegma arvense* (Figura 2). Essas publicações foram realizadas entre 2003 e 2022 (Figura 2).

As redes de colaboração entre autores, segundo coautoria mostraram que os autores que mais publicaram com *A. arvense* apresentaram ligações com poucos pesquisadores (Figura 3). Nesse sentido, os trabalhos publicados com *A. arvense* advém de vários grupos que publicam sem estabelecer colaborações. A rede com maior número de pesquisadores em colaboração é formada pelo grupo que possui um maior número de trabalhos publicados (Figura 3). Assim é observado que há pouca colaboração entre grupos, mas alta colaboração dentro dos grupos.



**Figura 2.** Visão geral dos autores sobre o conhecimento científico das publicações de com *Anemopaegma arvense* recuperadas nas bases de dados avaliadas. a: Distribuição da proporção de trabalhos científicos considerando os 10 autores mais produtivos; b: Produtividade dos 10 principais autores ao longo do tempo, entre 2003 e 2023. O tamanho do ponto representa o número de publicações.



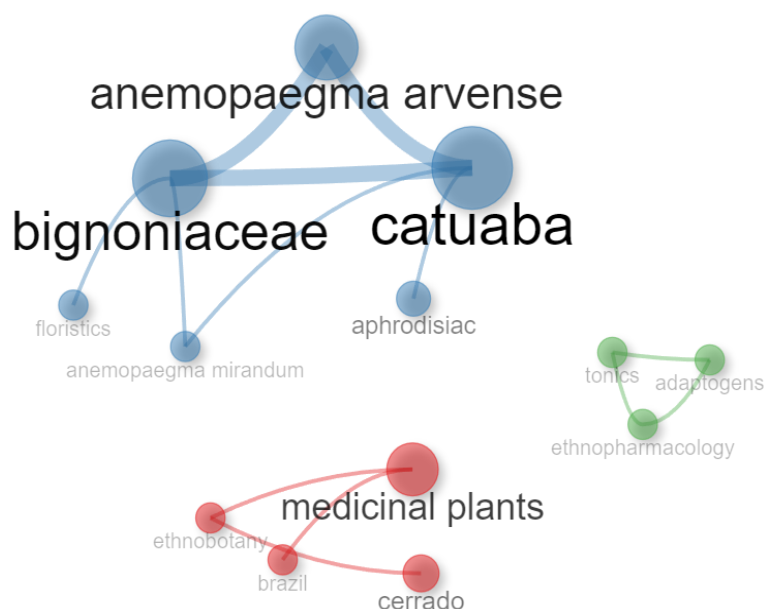
**Figura 3.** Rede de colaboração entre autores que publicaram trabalhos científicos contendo informações sobre *Anemopaegma arvense*. a e b: os grupos que possuem maior número de colaboração. c, d, e, f, g, h e i: Grupos que colabora de forma isolada. O tamanho do ponto representa o número de publicações

Para identificar o estado atual do conhecimento científico de *Anemopaegma arvense* foi analisado o número de ocorrências de palavras-chave nos estudos encontrados. A relação da análise das coocorrências com a publicação média dos documentos e as palavras-chave é mostrada na figura 4. A literatura afirma que o estudo de palavras-chave é importante uma vez que estas desempenham um papel crucial na consulta de informação e na análise de co-palavras, funcionando como filtro nas pesquisas. Além disso, por serem ferramentas importantes para a indexação de trabalhos em bases de dados, as palavras-chave são utilizadas como forma de acesso ao texto (Garcia et al. 2019).

Com base na observação do número de ocorrências de palavras-chave, pode-se afirmar que o principal uso *A. arvense* se dá pelo seu potencial afrodisíaco (Figura 4). Esse potencial é mostrado por diversos autores (Chieregatto 2005, 2009; Mendes e Marques 2018; Guimaraes et al. 2022). Segundo Sandroni (2001), as substâncias afrodisíacas possuem funções relacionadas ao aumento a libido, a potência e o prazer sexual. Como essas substâncias têm sido utilizadas na medicina popular a sua identificação farmacológica favorece a compreensão de seu mecanismo de ação (Sandroni 2001).

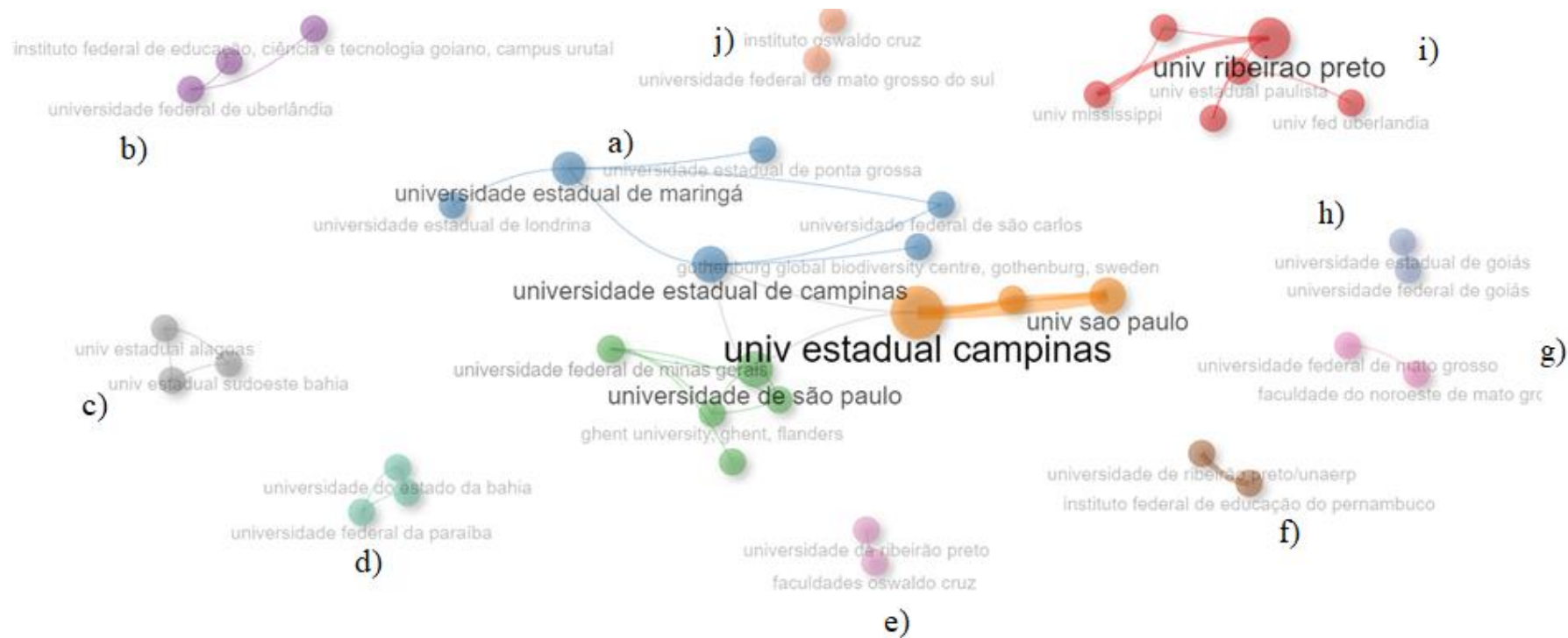
Outra palavra-chave associada a *Anemopaegma arvense* é a sinonímia conhecida como *Anemopaegma mirandum* (Figura 4). *Anemopaegma mirandum* foi um dos nomes científicos indicados para classificar a catuaba (Cunha 1939). Firetti-Leggieri et al. (2014) avaliaram características anatômicas foliares para o reconhecimento das espécies e variedade do gênero *Anemopaegma*. Nesses autores também identificaram que os dados anatômicos foliares das espécies desse grupo sugerem uma sinonimização de algumas variedades de *Anemopaegma mirandum* com *Anemopaegma arvense* e com variedades de *Anemopaegma glaucum* (Firetti-Leggieri et al. 2014). Isso sugere que esse gênero é taxonomicamente problemático. Esse fator explica a confusão taxonômica que existe entre *Anemopaegma arvense* e *Anemopaegma mirandum*. Necessitando de mais estudos envolvendo biologia evolutiva e filogenética para melhor classificação desse grupo.

Grupos de pesquisadores têm usado a sinonímia a *Anemopaegma mirandum* em estudos e têm identificado ação antitumoral (Uchino et al. 2004; Mello et al. 2010), aumento da viabilidade celular no tratamento de doença de Parkinson (Andrade et al. 2008) e potencial na culinária. A produção de biscoitos com fontes de fibras, cobre, ferro, zinco, sem glúten e com propriedades energéticas tem ganhado espaço no comércio alimentício (Oliveira et al. 2009). Além disso, *A. arvense* apresenta elevados compostos fenólicos totais, flavonóides totais e atividade antioxidante (Zielinski et al. 2019)



**Figura 4.** Análise de coocorrência de palavras-chave de documentos (mapa de visualização de sobreposição). O tamanho círculo representa o número de ocorrências da palavra-chave, sendo que um nó maior indica um maior número de ocorrências.

As instituições de pesquisas que mais publicam trabalhos científicos com *A. arvense* são: Universidade Estadual de Campinas, Universidade de Riberão Preto, Universidade de São Paulo e Universidade Estadual de Maringá. Com exceção da Universidade de Riberão Preto as outras colaboram entre si (Figura 5). É possível observar que apesar de existir instituições de pesquisas que fazem pouca colaboração (Figura 5 b, c, d, e, f, g, h, i, j), tem instituições (Figura 5 a), que forma um grupo grande de colaborações, com muitas universidades. Um grupo representado na Figura 5 i, apesar de fazer pouca colaboração se destaca em número de trabalhos publicações.

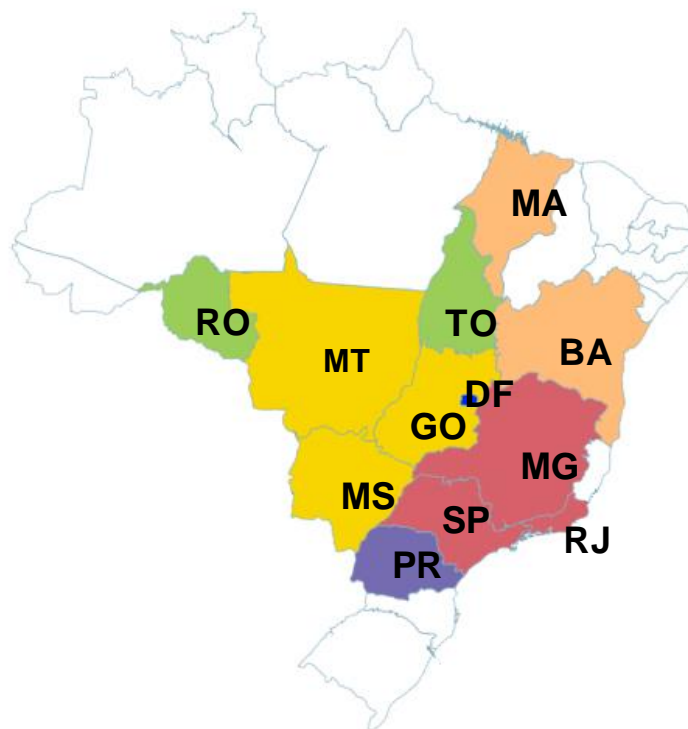


**Figura 5.** Visão geral da colaboração entre as instituições de pesquisas que publicam com *Anemopaegma arvense*. O tamanho do ponto representa o número de publicações

## Síntese teórica do conhecimento científico de *Anemopaegma arvense*

### *Distribuição geográfica e habitat*

A espécie é distribuída na Bolívia, Brasil e Paraguai (Firetti-Leggieri 2009). No Brasil a sua distribuição se dá no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins (Souza 2006; Firetti-Leggieri 2009). De acordo com a Flora do Brasil além desses estados *Anemopaegma arvense* é encontrada na Rondônia, Paraná, Rio de Janeiro, Bahia e Maranhão (Reflora 2023) (Figura 5).



**Figura 5.** Distribuição geográfica no Brasil. REFLORA – FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023.

*Anemopaegma arvense* encontrada frequentemente em áreas de campo rupestre, campo limpo, campo sujo, cerrado e cerradão. No cerradão, os indivíduos desta espécie ocorrem geralmente na margem e, nas demais fisionomias ocorrem principalmente quando estas sofreram, de forma esporádica ou periódica, algum tipo de alteração, como exemplo fogo (Firetti-Leggieri 2009).



*Anemopaegma arvense* possui hábito subarborescente com altura entre 30-50 cm, os ramos podem ser encontrados eretos a pendentes glabros ou com poucos tricomas. As folhas são compostas de três folíolos, que podem ser classificados como: 1) folíolos longos e estreitos de margem revoluta, uninérvias, trifoliadas; 2) folíolos lineares; 3) folíolos oblongo-lanceoladas ou levemente espatuladas, sésseis ou de pecíolo curtíssimo (Tabela 2). Considerando que várias espécies são confundidas como *A. arvense*, alguns estudos mostram que a catuaba continua sendo usada de forma errônea, pois indústrias de fitoterápicos no Brasil não utilizam as raízes de *A. arvense* para fabricar o fitomedicamento catuaba, conforme recomendado pela Farmacopéia Brasileira, mas sim usam acasca de *Trichilia catiguá* (Jorge et al. 1989; Tabanca et al. 2007; Daolio et al. 2008; Beltrame et al. 2010). De acordo com a identificação taxonômica realizada por Batistini (2006), a catuaba é classificada em quatro variedades, dentre elas: *arvense*, *petiolata*, *pubera* e *latifolia*. Variedades que se diferem principalmente pelas características dos folíolos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Identificação taxonômica de quatro variedades com base nos caracteres foliares.

Variedades	Características taxonômicas	Altura
<i>A. arvense</i> – variedade <i>arvense</i>	Folíolos lineares, sésseis ou de pecíolo curtíssimo, Glabros	30 cm
<i>A. arvense</i> – variedade <i>pubera</i>	Folíolos lineares, sésseis ou de pecíolo curtíssimo, Pubescentes	30 cm
<i>A. arvense</i> – variedade <i>latifolia</i>	Folíolos de oblongos ou lanceolados, sésseis de pecíolo curtíssimo, pubescente nas duas faces	30 cm
<i>A. arvense</i> – variedade <i>petiolata</i>	Folíolos oblongos lanceolados, de pecíolo longo, Glabro	50 cm

Fonte: (Ferreira 1973; Batistini 2006)

As variedades *A. arvense* var *arvense* e *A. arvense* var *pubera* são muito semelhantes e a diferença se dá ser pela presença de tricomas durante a fase de vida observada na variedade *pubera*. A presença de tricomas pode estar relacionado com a proteção contra a perda de água por transpiração estomática, questão comum no cerrado (Jorge et al. 1989). Jorge e colaboradores (1989), verificaram em *A. arvense* a folha presença de tricomas tectores na epiderme inferior e tricomas glandulares na epiderme superior. A variedade *petiolata* possui pouca diferença em relação com outras variedades, os folíolos são maiores e o pecíolo é mais longo. Isso confere a variedade *petiolata* um aspecto mais ereto quando comparado com a variedade *arvense* e *pubera* (Coral 2004). Outra característica que

diferencia a variedade petiolada está relacionada à altura de 50 cm, que nas outras variedades não ultrapassam 30 cm de altura (Ferreira 1973).

Batistini (2006), observou indivíduos da variedade petiolata, que não possuem pecíolos longos, embora os folíolos fossem oblongos lanceolados e glabros. A autora explica que é comum em *Anemopaegma* ocorrer plasticidade fenotípica. A plasticidade fenotípica ocorre quando o genótipo da planta altera fenótipo em resposta as condições do ambiente (Chinnappa 2023).

*Anemopaegma arvense* é formada por um complexo de espécies composto por *A. acutifolium*, *A. arvense* e *A. glaucum* (Firetti-Leggieri 2009). Os artigos sobre a espécie de forma geral descrevem que existe uma dificuldade na identificação botânica, isto porque surgiram várias espécies de diferentes famílias, que ocorrem em localizações geográficas distintas, mas que possui o mesmo nome popular (Ducke 1966, Firetti-Leggieri 2009). Essas espécies foram surgindo de forma gradativa e foram substituindo *A. arvense* no comércio farmacêutico. Assim outras espécies também são conhecidas por "catuaba" são confundidas com a *A. arvense* (Tabela 3).

**Tabela 3.** Descrição e localização das espécies conhecidas como catuaba.

Espécie	Família	Localidade
<i>Erythroxylum catuaba</i> A. J. da Silva	Erythroxylaceae	Ceará e Pernambuco
<i>Phyllanthus nobilis</i> M. Arg.	Euphorbiaceae	região amazônica
<i>Phyllanthus nobilis</i> M. Arg.	Euphorbiaceae	Região amazônica
<i>Pouteria</i> subgênero <i>Micropholis</i> sp	Sapotaceae	Maranhão
<i>Secundatia floribunda</i> A. DC.	Apocynaceae	Ceará
<i>Tetagastria catuaba</i> N. S. Cunha	Burseraceae	Bahia
<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	Bahia e Santa Catarina

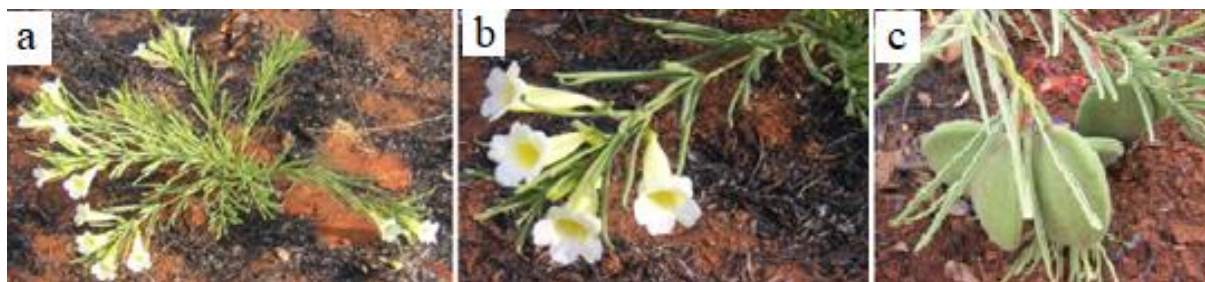
Fonte: (Batistini 2006)

As flores são leitosas branco-amarelada com corola tubulosa e infundibuliforme, cálice tubuloso, dentado (Figura 6). O caule possui secção circular, estriado com tricomas quando presentes, simples. O xilopódio está sempre presente e possui característica alongada. A inflorescência é do tipo terminal ou axilar. O androceu possui quatro estames e um estaminódio filiforme, estames didínamos, enquanto o gineceu possui ovário súpero (Ferreira 1973; Batistini 2006).

O fruto é tipo cápsula, achatado, com valvas espessas, lenhosas e duras, de coloração cinza, mede aproximadamente 8 cm de comprimento x 6 cm de largura (Figura 6). Em cada fruto pode ser encontrado aproximadamente, 18 sementes, medem aproximadamente 1cm, elípticas, com 3 a 3,5cm de largura (Pereira et al. 2007; Pereira e Bertoni 2016). Toda essa descrição é importante para melhor classificação taxonômica (Firetti-Leggieri et al. 2014) e o sucesso da propagação vegetativa, uma vez que as condições do solo, da água, da luz e da temperatura podem influenciar nas características anatômicas

da planta (Silva et al. 2005).

As sementes são leves e aladas com alas circulares membranáceas de cor clara, isso favorece a dispersão anemocórica, ou seja, realizada pelo vento (Batistini 2006). Apresenta um córtex peciolar composto de parênquima e colênquima (Firetti-Leggieri et al. 2014). Com raízes de aproximadamente 22 centímetros podendo chegar até 30 centímetros (Rizzini 1965). Possuem pecíolo semicirculares com superfície superior achatada. O pecíolo é uma característica importante para *A. arvense* do ponto de vista taxonômico, considerando que é usado para classificação, pois é uma característica que difere entre variedades (Batistini 2006).



**Figura 6.** *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellf. ex de Souza. a e b: Planta com flor. c: fruto imaturo. Fonte: (Firetti-Leggieri 2009).

O estudo sobre propagação por sementes (sexuada) e o processo de germinação se torna importante por gerar informações sobre os aspectos fisiológicos propiciando o aumento da produtividade e da qualidade das mudas (Franzon et al. 2010). Assim, programas de domesticação e cultivo da espécie consegue uma germinação posterior das sementes mais uniforme e rápida. De acordo com (Pereira et al. 2007), os testes de germinação revelaram que as sementes de *A. arvense* apresentaram período de dormência de 6 semanas, e 63% das mudas emergiram após 12 semanas do plantio. As sementes são fotoblásticas neutras (Pereira et al. 2007), apresentam uma grande quantidade de sementes poliembriônicas provavelmente devido a ocorrência de apomixia esporofítica (Sampaio 2010). Entretanto, são necessários mais estudos para determinar o potencial impacto da apomixia e de sementes poliembriônicas na produção vegetal (Tabela 4).

Firetti-Leggieri et al. (2013), avaliando a germinação de semente encontrou um valor médio de 73,97% de germinação em sementes oriundas da polinização natural. As sementes poliembriônicas foram mais frequentes em frutos de polinização cruzada. Já Pereira et al. (2007), encontrou 10% de poliembrionia com a porcentagem de germinação maior na variedade pubérula (70%), seguida da petiolata (63%) e glabra (58%) em 84 dias após o plantio (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características anatômicas, morfológicas e fisiológicas de *Anemopaegma arvense*

Características	Descrição	Referências
<b>Anatômicas</b>		
Epiderme (folha)	Unisseriada e espessadas (Xeromorfismo)	(Mauro et al. 2007; Firetti-Leggieri et al. 2014)
Fibras (parte aérea)	Fibras celulósicas e fibras lignificadas e amilíferas	(Jorge et al. 1989)
Desenvolvimento	Vascular secundário caulinar	(Mauro et al. 2007)
Parede (parte aérea)	Anticlinais retas ou ligeiramente curvas	(Jorge et al. 1989)
Esclerênquima (caule)	Abundante	(Mauro et al. 2007)
Cutícula	Estriada	(Jorge et al. 1989)
Epiderme inferior (parte aérea)	Estômatos e tricomas tectores	(Jorge et al. 1989)
Epiderme superior (parte aérea)	Tricomas glandulares e cristais prismáticos	(Jorge et al. 1989)
Parte subterrânea	Grãos de amido, fibras lignificadas, células lignificadas procedentes do súber e idioblastos cristalíferos	(Jorge et al. 1989)
Parênquima medular	Amido	(Jorge et al. 1989)
Parênquima xilemático	Amido	(Jorge et al. 1989)
<b>Morfológica</b>		
Semente	Ausência de endosperma e aladas	(Pereira et al. 2007)
Pecíolo	Semicirculares	(Firetti-Leggieri et al. 2014)
Tamanho da raiz	22 cm - 30 cm	(Rizzini 1965)
<b>Fisiológica</b>		
Dormência da semente	42 dias a 6 semanas	(Longhini et al. 2017)
Classificação da semente	Ortodoxas	(Pereira et al. 2007; Longhini et al. 2017)
Tipo de crescimento da planta	Lento	(Pereira et al. 2007; Longhini et al. 2017)
Período para início da germinação	12 semanas	(Longhini et al. 2017)
Tipo de germinação	Hipógea	(Rizzini 1965)
Resistente a baixa temperatura	Sim	(Longhini et al. 2017)

## Ecologia e fenologia

*Anemopaegma arvense* é caracterizada como subarbusto (Batistini 2006). De acordo com Calio et al. (2022) a mudanças de cipós para arbustos com a perda de gavinhas está associado com as mudanças da floresta sazonalmente seca para a savana. Modificações que são consistentes com um cenário de adaptação ecológica ao decorrer da evolução (Calio et al. 2022)

*Anemopaegma arvense* é adaptada ao fogo (Loiola et al. 2010), uma interação ecológica chamada de adaptação pirofítica, pois responde positivamente à passagem do fogo, com floração mais intensa. Com as queimadas os frutos se abrem e são dispersados com facilidade por que as gramíneas que seria uma barreira para a dispersão da semente foram eliminadas pelo fogo (Batistini, 2006; Batistini et al. 2009). Zironi et al. (2020), observou que *A. arvense* apresentou florescimento estimulado pelo fogo dentro de três meses após a queima, apresentando uma taxa reprodutiva 50 vezes maior em área de queimada. A rápida reprodução pós-fogo pode ser uma estratégia para dispersar grandes quantidades de sementes num ambiente com uma pequena janela de restabelecimento da vegetação (Zironi et al. 2020).

As espécies do complexo *A. arvense* são decíduifólias e hermafroditas, o que favorece a autocompatibilidade (Firetti-Leggieri 2009). Os eventos fenológicos de floração de *A. arvense* é bem variável, com início do florescimento de modo esporádico com idade entre 3 e 4 anos (Pereira et al. 2007). Apresenta floração anual, ocorrendo o ano todo, porém cada indivíduo floresce uma única vez (Firetti-Leggieri 2009). A floração foi descrita em janeiro em Minas Gerais (Araújo 2008). Outros trabalhos já descrevem a floração em agosto a novembro, principalmente após queimadas (Araújo 2008). A frutificação é observada de setembro a março (Souza 2006). A brotação da parte aérea ocorre de março a agosto, cerca de 15 dias depois das queimadas (Firetti-Leggieri 2009) (Tabela 5). Esses eventos são importantes para manutenção e conservação sustentável da espécie, pois fazem parte do seu ciclo de vida (Rathcke and Lacey 1985).

**Tabela 5.** Descrição dos eventos fenológicos de *Anemopaegma arvense* com base nos estudos encontrados na literatura.

Eventos fenológicos	jan	fev	mar	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Floração											
Frutificação											
Brotamento											
Dispersão de sementes											

Fonte: (Souza 2006; Araújo 2008; Firetti-Leggieri 2009)

Apresenta dispersão anemocórica, em que o vento é o agente dispersor, sendo sementes leves e isso facilita a sua dispersão a longas distâncias (Batistini 2006). A dispersão das sementes aladas ocorre principalmente entre os meses de junho a setembro, estação seca do ano, porém foram registrados frutos em deiscência também no mês de janeiro (período mais úmido do ano) (Firetti-Leggieri 2009).

A polinização se dá principalmente por abelhas. As abelhas *Apis mellifera*, *Centris trigonoides* e *Euglossa melanotricha* (macho e fêmea) foram consideradas polinizadores efetivos por apresentarem tamanho adequados para tocar os órgãos reprodutivos das flores e conseguirem realizar a polinização (Firetti-Leggieri 2009). Quanto aos visitantes flores além das abelhas as formigas visitaram os nectários presentes no cálice e na corola de *A. arvense*. *Camponotus crassus* é uma espécie de formiga que possui interação com *A. arvense*. Alves-Silva et al. (2020), mostraram que a espécie de formiga *C. crassus* são generalistas e mesmo com distúrbios antropogênicos que diminuem os recursos disponíveis essas espécies continuam abundantes, mantendo a interação formiga-planta.

A competição por polinizadores e a diminuição da possibilidade de fluxo gênico é consequência da formação de híbridos que partilham os mesmos polinizadores. Firetti-Leggieri (2009) mostrou com polinizações controladas que as espécies *A. scabriusculum*, *A. acutifolium*, *A. arvense* e *A. glaucum* tais são autocompatíveis e interférteis, havendo, portanto, alta probabilidade de formação de híbridos em populações simpátricas destas espécies. A hibridação entre essas espécies é promovida tanto pela ausência de isolamento ecológico que facilita o fluxo gênico entre as espécies através do transporte de pólen quanto pela ausência de barreiras genéticas para a formação de frutos e sementes viáveis (Firetti-Leggieri 2009).

*Anemopaegma arvense* é um exemplo de espécie que necessita de cultivo visto que é uma espécie que está na lista vermelha como ameaçada de extinção (MMA 2022). Isso ocorre principalmente pela coleta extrativista realizada pela comunidade local e pela indústria farmacêutica e a antropização do ecossistema a qual pertence. Se tornando necessário propor estudos sobre a domesticação e manejo da espécie e de suas populações nativas. Esse uso desordenado da espécie e a falta de cultivo para fins comerciais causaram um declínio populacional de 50% nos últimos 10 anos (CNCFlora 2023). Isso devido ao avanço do desmatamento no bioma Cerrado. Diante desse contexto, é importante propostas de estudos que envolvem as áreas de ciências ambientais, silvicultura e conservação ex situ e in vitro. A silvicultura estuda as maneiras naturais e artificiais de restaurar as populações de plantas com cultivo sustentável para atender às exigências do mercado (Galindo e Almeida 2004).

## Bioquímica e Farmacologia

Jorge e colaboradores (1989), mostraram que os níveis de minerais encontrados em *Anemopaegma arvense* foi bem maior na parte aérea, com dobro do potássio e magnésio encontrado na parte subterrânea (Tabela 6). Apesar da *A. arvense* ser uma planta nativa do cerrado, ambiente onde encontra-se normalmente solo pobre, podem considerar importante os teores de cálcio, magnésio e potássio encontrados na planta, além disso, a presença também de compostos fenólico, esteroides, saponinas e flavonoides (Jorge et al. 1989). Embora existam informações escassas na literatura sobre o *Anemopaegma arvense*, suas propriedades têm sido estudadas desde 1965 (Rizzini 1965). Os flavonoides presentes na folha de *A. arvense* mostraram eficiente como antifúngico, pois revelou concentrações inibitórias contra as cepas de *Trichophyton rubrum* (Costanzo et al. 2013). Além dos componentes flavonoides foram identificados em *A. arvense* catuabins, alcalóides, taninos e resinas (Tabanca et al. 2007).

Pereira et. (2007), identificou a presença de ácido oleanóico, ácido ursólico, ácido betulínico e betulina em extratos de *A. arvense* tanto nas raízes como parte aérea. Esses autores revelam que as partes aéreas produziram 10 vezes mais triterpenos do que as raízes. Isso garante uma maior sustentabilidade e conservação da espécie, pois os tecidos foliares são fontes renováveis, ao contrário da raiz. Assim, *A. arvense* pode ser utilizada no cultivo, produção agrícola e em colheitas sustentáveis in situ como uma alternativa promissora à coleta destrutiva da população natural.

Os triterpenos isolados da *A. arvense* em estudos pré-clínicos já têm mostrado resultados promissores para atividade anticancerígenas e antitumoral (Pereira et al. 2007). Além desses usos potenciais, *A. arvense* apresentou fraca atividade antibacteriana contra *Pseudomonas aeruginosa* e leve atividade antifúngica contra *Cryptococcus neoformans* para a parte aérea e fraca atividade contra *Candida albicans* utilizando os extratos de raiz (Marques et al. 2013). Além dessas propriedades, foi identificado potencial neutralizador de fraqueza, dificuldades de concentração e perda de memória (Mendes e Carlini 2006).

**Tabela 6.** Descrição dos minerais e compostos químicos encontrados em *Anemopaegma arvense*.

Classificação	Tipo		Descrição	
Minerais		Quantidade de minerais	Quantidade de tecido utilizado	Parte da planta usada
1	Magnésio	497	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
2	Potássio	464	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
3	Cálcio	262	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
4	Fosfato	36	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
5	Manganês	31	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
6	Ferro	10	2 a 3 g	Parte aerea mg/100g
1	Magnésio	171	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
2	Potássio	253	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
3	Cálcio	212	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
4	Fosfato	29	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
5	Manganês	15	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
6	Ferro	12	2 a 3 g	Parte subterranea mg/100g
Componente químicos	Descrição		Potencial	
1	Triterpenos		Anticancerígenas	
2	Ácido oleanólico		Anticancerígenas	
3	Ácido betulínico		Anticancerígenas	
4	Flavonóides e Quercetina		Antifúngica	
5	Catuabina		Atividade Antioxidante	
6	Fenilpropanóides		Atividade Antioxidante	
7	Alcaloides			
8	Taninos			
09	Saponinas			
10	Cumarinas			
11	Nucleo esteróide			
12	Lactonas pentagonais			
13	2-desoxiaçúcares			

Fonte: (Jorge et al. 1989, Pereira et al. 2007, Costanzo et al. 2013)

Outro uso potencial de *A. arvense* se dá no tratamento de impotência sexual (Mendes e Carlini 2006). Chieregatto (2005), avaliou os efeitos do extrato da raiz de *A. arvense* sobre a biometria corporal, o testículo, o processo espermato gênico e a reserva e produção espermática diária de ratos



Wistar adultos tratados cronicamente. Nesse estudo os autores verificaram que tanto a menor quanto a maior concentração do extrato de *A. arvense* alteraram aspectos avaliados.

## Genética

O genoma cloroplastidial de *A. arvense* possui aproximadamente 168,806bp. Com um alto número de regiões repetitivas (Fonseca et al. 2022). O número de regiões repetitivas do tipo mononucleotídeo é mais comum, enquanto repetições de dinucleotídeos são menos encontradas (Fonseca et al. 2022)

Apresenta o número de cromossomo igual a  $2n = 4x = 80$  (Tabela 7), que provavelmente se deve a eventos sucessivos de hibridização que pode ter ocorrido entre diploides parentais com  $2n=40$  formando os poliploides. Isso é possível considerando que em condições naturais populações de *A. arvense* faz fluxo gênico com outras espécies do gênero *Anemopaegma*. O fluxo gênico entre *A. arvense* e *A. glaucum* foi evidenciado por Firetti-Leggieri (2009), formando híbridos com morfologia intermediária (Firetti-Leggieri 2009).

As sementes de *Anemopaegma arvense* são poliembriônicas, podendo encontrar até 14 embriões em uma única semente (Sampaio et al. 2013; Firetti-Leggieri et al. 2014). A regularidade de tetraploidia e poliembriõnia nas espécies e populações de *Anemopaegma arvense* indica que existe uma relação entre a ocorrência de poliploidia e apomixia esporofítica (Tabela 7), formando um complexo agâmico (Sampaio et al. 2013).

Os marcadores RAPD mostraram maior variabilidade dentro de populações (71,72%) do que entre populações (28,28%). Isso pode ser explicado pelo tipo de dispersão anemocórica e pela interação ecológica com o fogo. Considerando que o fogo promove a abertura dos frutos favorecendo a ação do vento que leva as sementes a longa distância. Sem o fogo as sementes de *A. arvense* ficam impedidas de serem dispersadas a longas distâncias, colaborando assim para o aumento da estruturação genética da população ao diminuir o fluxo gênico entre elas (Batistini et al. 2009). Isso explica o percentual acentuado de variabilidade entre as populações de *A. arvense*. A estruturação genética da população dentro das populações de *A. arvense*, sugere que genes ancestrais foram conservados nos indivíduos ao longo da evolução. Os marcadores AFLP não se mostraram eficientes para a delimitação das espécies do complexo *Anemopaegma arvense* (Firetti-Leggieri 2009). Os autores sugerem que a baixa diferenciação genética entre as espécies, devido à uma recente especiação a partir das espécies parentais, bem como intenso fluxo gênico existente entre populações simpátricas pode ser uma explicação para dificuldade de delimitação das espécies do complexo *A. arvense*.

**Tabela 7.** Descrição dos dados genéticos de *Anemopaegma arvense* com base nos estudos encontrados na literatura.

Características	Descrição
Comprimento total (pb) Genoma cloroplasto	168,806 bp* / 168,857 bp**
Nº proteínas codificadoras	79
Tipo de núcleo	Interfásico
Números de cromossomos	2n 80
Tipo de Sementes	Poliembrionárias
Tipo de reprodução assexuada	Apomixia esporofítica
Nº de sequências Mono	269
Nº de sequências Di	26
Nº de sequências Tri	55
Nº de sequências Tetra	72
Nº de sequências Penta	72

\* plataforma de sequenciamento MiSeq, \*\* Plataforma de sequenciamento 454. Fonte: Batistini et al. 2009; Sampaio et al. 2013; Firetti-Leggieri et al. 2013; 2017; Fonseca et al. 2022.

### Micropropagação

O desenvolvimento de raízes de *A. arvense* cultivadas em condição *ex vitro* é muito baixa (Pereira et al. 2007). Souza e colaboradores (2015), na tentativa de otimizar o protocolo mais eficiente para o enraizamento *in vitro* de *A. arvense*, obtiveram uma melhor condição para o enraizamento usando meio com 2 mgL<sup>-1</sup> de NAA (Ácido naftaleno acético) em um tempo de permanência de 15 dias. Esse protocolo proporcionou o enraizamento de 48,33% das brotações (Souza et al. 2015) (Tabela 8). Esses autores obtiveram ainda o maior número de brotações enraizadas, maior número e comprimento de raiz, quando as brotações permaneceram durante 20 dias, na concentração de 2 mg L<sup>-1</sup> de NAA (Ácido naftaleno acético). Entretanto as plantas produzidas *in vitro* foram aclimatizadas com taxa de sobrevivência aproximada de 60% (Souza et al. 2015).

De acordo com Pereira et al. (2003), os testes realizados na tentativa de enraizamento *in vitro* não foram eficientes, com baixa percentagem de enraizamento. Entretanto as plântulas enraizadas e não enraizadas aclimataram-se bem ao solo, com taxas de sobrevivência de 90% e 87,5%, respectivamente. Contudo, para produção de mudas de *A. arvense* em escala comercial é necessário realizar ajustes na metodologia de cultivo *in vitro*. O grande desafio da micropropagação a fim de propagação vegetativa é a aclimatização, momento em que ocorre transferência das plantas de um ambiente em condições controladas para um local externo. Isso devido ao stress que a planta sofre nesse processo de aclimatização (Silva et al. 2005).

**Tabela 8.** Porcentagem de enraizamento de brotações de *Anemopaegma arvense* em função de diferentes tempos de permanência, hormônio e meio de cultura.

Explante	Meio de cultura	Hormônios utilizado	Tempo de permanência	Porcentagem de enraizamento	Quantidade de hormônio
Brotações (3-4 cm)	MS	NAA	15 dias	48,33%	2 mg L <sup>-1</sup>
Brotações (3-4 cm)	MS	NAA	30 dias	23,30%	1 mg L <sup>-1</sup>
Brotações (3-4 cm)	MS	IBA	30 dias	27%	4 mg L <sup>-1</sup>
Brotações (3-4 cm)	MS	DTT	60 dias	37%	0,10 mg L <sup>-1</sup>
Gema	MS	IBA	30 dias	15%	0,49 uM
Gema	MS	IBA	30 dias	10%	4,93 uM
Gema	MS	IBA	30 dias	0%	4,65 uM
Gema	MS	NAA	30 dias	0%	0,54 uM
Gema	MS	NAA	30 dias	0%	5,38 uM
Gema	MS	NAA	30 dias	20%	26,90 uM
Gema	MS	Ditiotreitol	30 dias	0%	0,64 uM
Gema	MS	Ditiotreitol	30 dias	10%	6,48 uM
Gema	MS	Ditiotreitol	30 dias	20%	32,40 uM
Gema	MS/3	IBA	30 dias	10%	0,49 uM
Gema	MS/3	IBA	30 dias	10%	4,93 uM
Gema	MS/3	IBA	30 dias	0%	24,65 uM
Gema	MS/3	NAA	30 dias	0%	0,54 uM
Gema	MS/3	NAA	30 dias	0%	5,38 uM
Gema	MS/3	NAA	30 dias	0%	24,65 uM
Gema	MS/3	Ditiotreitol	30 dias	10%	0,64 uM
Gema	MS/3	Ditiotreitol	30 dias	0%	6,48 uM
Gema	MS/3	Ditiotreitol	30 dias	0%	32,40 uM

Fonte: (Pereira et al. 2003, Souza 2006, Souza et al. 2015)

## Microbiologia

Quando avaliado a incidência de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) em diferentes espécies da família Bignoniaceae, (Carneiro et al. 1998) observou que os resultados variam se entre baixa e alta incidência, e todas as variedades de *A. arvense* apresentaram colonização micorrízica, verificada por meio da presença de hifas. Na *A. arvense* ocorre a formação de endomicorrizas, visto o crescimento das hifas no tecido cortical. Com esses resultados, Souza et al. (2013) concluiu que a *A. arvense* apresenta micorrízica facultativa, ou seja, as taxas de colonização são geralmente mais baixas, elas são menos responsivas à inoculação e só se beneficiam da associação em condições estressantes ao crescimento.

O sistema radicular de *A. arvense* pode ser colonizado por FMAs das espécies: *Acaulospora scrubiculata*, *A. spinosa*, *A. longula*, *Escustelospora heterogama*, *Paraglomus occultum*, *Gigaspora margarita*, *Gigaspora sp.*, dentre outros (Souza et al. 2013). Os FMAs auxiliam no crescimento das plantas e contribuem para a promoção de sistemas agrícolas sustentáveis. Esse fato

se dá pelo aumento da capacidade de absorção de nutrientes proporcionado pelos FMAs, e consequentemente, aumento na produção e redução do uso de fertilizantes químicos (Berude et al. 2015).

## CONCLUSÃO

Foi possível obter o primeiro estudo contemplando uma análise cienciométrica e síntese teórica de *Anemopaegma arvense*. Esse estudo verificou que a produção científica sobre *A. arvense* apesar de ter crescido ao longo do tempo, ainda é baixa, mostrando a necessidade de alocação de recursos financeiros para fomentar e direcionar futuras pesquisas sobre essa espécie. Não foi observado representação de estudos com espécimes da Bolívia e no Paraguai, regiões de ocorrência da espécie. As principais lacunas de conhecimento relacionadas a *Anemopaegma arvense* que podem ser utilizadas como sugestão de estudos e investigação futuro são as áreas de ciências ambientais, silvicultura, biologia evolutiva e conservação ex situ e in vitro.

## Referências bibliográficas.

- Almeida CC, Grácio MCC (2019) Brazilian scientific production on the “Impact Factor” indicator: a study at the SciELO, Scopus and Web of Science bases. *Encontros Bibli* 24:62–77. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2019v24n54p62>
- Alves-Silva E, Anjos D, Bachtold A, et al (2020) To what extent is clearcutting vegetation detrimental to the interactions between ants and Bignoniaceae in a Brazilian savanna? *J Insect Conserv* 24:103–114. <https://doi.org/10.1007/s10841-020-00216-4>
- Andrade DVG, Oliveria DM, Barreto G, et al (2008) Effects of the extract of *Anemopaegma mirandum* (Catuaba) on Rotenone-induced apoptosis in human neuroblastomas SH-SY5Y cells. *BRAIN Res* 1198:188–196. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.01.006>
- Araújo RS (2008) Bignoniaceae Juss. do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística, similaridade e distribuição geográfica. Universidade Federal de Viçosa

- Aria M, Cuccurullo C (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr* 11:959–975
- Batistini AP (2006) Diversidade morfológica, genética e química de populações naturais de *Anemopaegma arvense* (VELL.) Stellf. Universidade Estadual Paulista
- Batistini AP, Telles MPC, Bertoni BW, et al (2009) Genetic diversity of natural populations of *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae) in the Cerrado of São Paulo State, Brazil. *Genet Mol Res* 8:52–63. <https://doi.org/10.4238/vol8-1gmr538>
- Beltrame FL, Rocha DC, Albiero ALM, et al (2010) Estudo Morfo-Anatômico De Amostras Comerciais De Catuaba. *Publ UEPG Ciencias Biol e da Saude* 16:111–118. <https://doi.org/10.5212/publ.biologicas.v.16i2.0004>
- Calio MF, Thode VA, Bacon CD, et al (2022) Spatio-temporal evolution of the catuaba clade in the Neotropics: Morphological shifts correlate with habitat transitions. *J Biogeogr* 49:1086–1098. <https://doi.org/10.1111/jbi.14368>
- Cavalcanti DR (2020) Prospecção biológica de plantas medicinais no Brasil: riscos e oportunidades. *Temas em Saúde* 20:292–317. <https://doi.org/10.29327/213319.20.6-17>
- Chieriegatto LC (2005) Efeito do tratamento crônico com extratos de stellf . no testículo de ratos wistar adultos. Universidade Federal de Viçosa
- Chieriegatto LC (2009) Efeitos dos extratos de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. Souza (nó-de-cachorro) e *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld & J.F. Souza (vergateza) sobre o testículo e o processo espermatogênico de ratos Wistar adultos. Universidade Federal de Viçosa
- CNCFlora (2023) *Anemopaegma arvense* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012. *Cent. Nac. Conserv. da Flora*
- Costanzo CDG, Fernandes VC, Zingaretti S, et al (2013) Isolation of favonoids from *anemopaegma arvense* (vell) stellf. ex de souza and their antifungal activity against *trichophyton rubrum*. *Brazilian J Pharm Sci* 49:559–565. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502013000300017>

- Daolio C, Beltrame FL, Ferreira AG, et al (2008) Classification of commercial Catuaba samples by NMR, HPLC and chemometrics. *Phytochem Anal* 19:218–228.  
<https://doi.org/10.1002/pca.1019>
- Ducke A (1966) A catuaba na botânica sistemática, científica e pseudo-científica. *Rev Bras Farm* 47:267–272
- Firetti-Leggieri F (2009) Biossisteática das espécies do complexo *Anemopaegma arvense* (VELL.): Aspectos anatômicos, citológicos, moleculares, morfológicos e reprodutivos. Instituto de biologia
- Firetti-Leggieri F, Lohmann LG, Alcantara S, et al (2013) Polyploidy and polyembryony in *Anemopaegma* (Bignoniaceae). *Plant Reprod* 26:43–53.  
<https://doi.org/10.1007/s00497-012-0206-3>
- Firetti-Leggieri F, Lohmann LG, Semir J, et al (2014) Using leaf anatomy to solve taxonomic problems within the *Anemopaegma arvense* species complex (Bignoniaceae). *Nord J Bot* 32:620–631. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2013.00275.x>
- Fonseca LHM, Nazareno AG, Thode VA, et al (2022) Putting small and big pieces together: a genome assembly approach reveals the largest Lamiid plastome in a woody vine. *PeerJ* 10:1–21. <https://doi.org/10.7717/peerj.13207>
- Franzon RC, Carpenedo S, Sousa-Silva JC (2010) Produção de Mudanças: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras. *Doc* 283 56
- Galindo V, Almeida VTB (2004) Silvicultura e seus impactos. *Gestão e análise Ambient* 2:39–40
- Garcia DCF, Gattaz CC, Gattaz NC (2019) A Relevância do Título, do Resumo e de Palavras-chave para a Escrita de Artigos Científicos. *Rev Adm Contemp* 23:1–9. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019190178>
- Guimaraes BO, Morais IL, Oliveira AP (2022) Medicinal plants and their popular use in Boa Esperança Settlement, Piracanjuba, Goiás, Brazil. *Bol Latinoam y del Caribe Plantas Med y*

Aromat 21:485–513. <https://doi.org/10.37360/blacpma.22.21.4.30>

Jorge L Ilza F, Ferro V de O, Sakuma AM (1989) Determinação das principais características estruturais e químicas da droga *Anemopaegma* (vell) stellfeld (catuaba). *Rev Inst Adolfo Lutz* 49:183–191

Longhini R, Lonni AASG, Sereia AL, et al (2017) *Trichilia catigua*: Therapeutic and cosmetic values. *Rev Bras Farmacogn* 27:254–271. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.10.005>

Mauro C, Pereira AMS, Silva C de P, et al (2007) Estudo anatômico das espécies de cerrado *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellf. ex de Souza (catuaba), *Zeyheria montana* Mart. (bolsa-de-pastor) e *Jacaranda decurrens* Chamisso (caroba) - Bignoniaceae. *Rev Bras Farmacogn* 17:262–265

Mello JRB, Mello FB, Langeloh A (2010) Pre-clinic Toxicity of a Phytoterapic containing *Anemopaegma mirandum*, *Cola nitida*, *Passiflora alata*, *Paullinia cupana*, *Ptychopetalum olacoides* and Thiamin Chlorhydrate. *Lat Am J Pharm* 29:57–63

Mendes FR (2011) Tonic, fortifier and aphrodisiac: Adaptogens in the Brazilian folk medicine. *Rev Bras Farmacogn* 21:754–763. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000097>

Mendes FR, Carlini EA (2006) Brazilian plants as possible adaptogens: An ethnopharmacological survey of books edited in Brazil. *J Ethnopharmacol* 109:493–500. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.08.024>

Mendes FR, Marques LC (2018) *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex De Souza BT. In: Albuquerque UP, Patil U, Máthé Á (eds) Springer Nature, Centro de. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 109–119

Miglioli S (2017) Influência e Limites do fator de impacto como métrica de avaliação na ciência. *PontodeAcesso* 11:17. <https://doi.org/10.9771/rpa.v11i3.17263>

MMA (2022) PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. 74

Oliveira KE, Takase I, de Andrade Goncalves EC (2009) Development of gluten-free cookie from

medicinal plants (Guarana - *Paullinea cupana* and Catuaba - *Anemopaegma mirandum*) aiming at copper, iron, and zinc supplementation. *Cienc E Tecnol Aliment* 29:631–635.

<https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000300027>

Paulert R, Kozera C, da Costa Zonetti P, et al (2022) Horto de plantas medicinais: modelo didático como contribuição na extensão universitária. *Extensão em Foco*

Pereira AMS, Bertoni BW (2016) Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Centro-Oeste. In: Vieira, R. F.; Camillo, J.; Coradin L (ed) Ministério do Meio Ambiente. Brasília, pp 699–706

Pereira AMS, Salomao AN, Januario AH, et al (2007) Seed germination and triterpenoid content of *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld varieties. *Genet Resour Crop Evol* 54:849–854.

<https://doi.org/10.1007/s10722-006-9161-x>

Rizzini CT (1965) Experimental Studies on Seedling Development of Cerrado Woody Plants. *Ann Missouri Bot Gard* 52:410–426. <https://doi.org/10.2307/1221588>

Sampaio DS, Bittencourt Junior NS, Oliveira PE (2013) Sporophytic apomixis in polyploid *Anemopaegma* species (Bignoniaceae) from central Brazil. *Bot J Linn Soc* 173:77–91.

<https://doi.org/10.1111/boj.12076>

Silva LM, Alquini Y, Cavallet VJ (2005) Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. *Acta Bot Brasilica* 19:183–194. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100018>

Souza AVV, Oliveira FJ V., Bertoni BW, et al (2013) Ocorrência de fungos micorrízicos em catuaba (*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stell. ex de Souza – Bignoniaceae), uma planta medicinal do Cerrado em risco de extinção. *Rev Bras Plantas Med* 15:646–654.

[https://doi.org/10.1590/1983-084X/12\\_191](https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_191)

Souza AV de (2006) Biotecnologia Para Conservação Ex Situ de Plantas Medicinais Do Cerrado. UNESP

Tabanca N, Pawar RS, Ferreira D, et al (2007) Flavan-3-ol-phenylpropanoid conjugates from



Anemopaegma arvense and their antioxidant activities. *Planta Med* 73:1107–1111.

<https://doi.org/10.1055/s-2007-981563>

Uchino T, Kawahara N, Sekita S, et al (2004) Potent protecting effects of Catuaba (*Anemopaegma mirandum*) extracts against hydroperoxide-induced cytotoxicity. *Toxicol Vitr* 18:255–263.

<https://doi.org/10.1016/j.tiv.2003.08.013>

van Eck NJ, Waltman L (2010) Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84:523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Zielinski AAF, Haminiuk CWI, Beta T (2019) Evaluation of the Phenolics and in vitro Antioxidant Activity of Different Botanical Herbals Used for Tea Infusions in Brazil. *Curr Nutr FOOD Sci* 15:345–352. <https://doi.org/10.2174/1573401313666171020114727>

Zirondi HL, Ooi MKJ, Fidelis A (2020) Fire- triggered flowering is the dominant post- fire strategy in a tropical savanna. *J Veg Sci* 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jvs.12995>

## Material suplementar

**Tabela S1.** Descrição de todos os trabalhos científicos que contempla estudos ou dados com *Anemopaegma arvense*.

Nº	TITULO	ANO	REVISTA/ TESE	TEMA
1	TO WHAT EXTENT IS CLEARCUTTING VEGETATION DETRIMENTAL TO THE INTERACTIONS BETWEEN ANTS AND BIGNONIACEAE IN A BRAZILIAN SAVANNA	2006	TESE	ECOLOGIA, FENOLOGIA E MICROPROPAGAÇÃO
2	BIGNONIACEAE JUSS DO PARQUE ESTADUAL DO ITACOLOMI MINAS GERAIS BRASIL FLORISTICA SIMILARIDADE E DISTRIBUICAO GEOGRAFICA	2011	PLANTA MEDICA	FARMACOLOGIA
3	DIVERSIDADE MORFOLOGICA GENETICA E QUIMICA DE POPULACCOES NATURAIS DE ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLF	2008	PHYTOTHERAPY RESEARCH	FARMACOLOGIA
4	GENETIC DIVERSITY OF NATURAL POPULATIONS OF IANEMOPAEGMA ARVENSEI BIGNONIACEAE IN THE CERRADO OF SAO PAULO STATE BRAZIL	2024	JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	FARMACOLOGIA
5	ESTUDO MORFOANATOMICO DE AMOSTRAS COMERCIAIS DE CATUABA	2005	TESE	FARMACOLOGIA
6	CHANGES IN THE TRADE IN NATIVE MEDICINAL PLANTS IN BRAZILIAN PUBLIC MARKETS	2009	TESE	FARMACOLOGIA
7	SPATIOTEMPORAL EVOLUTION OF THE CATUABA CLADE IN THE NEOTROPICS MORPHOLOGICAL SHIFTS CORRELATE WITH HABITAT TRANSITIONS	2008	PHYTOCHEMICAL ANALYSIS	FARMACOLOGIA
8	EFEITO DO TRATAMENTO CRONICO COM EXTRATOS DE STELLF NO TESTICULO DE RATOS WISTAR ADULTOS	2022	BOLETIN LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS	FARMACOLOGIA
9	EFEITOS DOS EXTRATOS DE HETEROPTERYS APHRODISIACA O MACH SOUZA NODECACHORRO E ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLFELD JF SOUZA VERGATEZA SOBRE O TESTICULO E O PROCESSO ESPERMATOGENICO DE RATOS WISTAR ADULTOS	2013	JOURNAL OF MEDICINAL PLANTS RESEARCH	FARMACOLOGIA
10	A VEGETACAO DA ESTACAO ECOLOGICA DE AVARE SUBSIDIOS PARA O PLANO DE MANEJO	2006	JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	FARMACOLOGIA
11	ISOLATION OF FAVONOIDS FROM ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLF EX DE SOUZA AND THEIR ANTIFUNGAL ACTIVITY AGAINST TRICHOPHYTON RUBRUM	2007	REVISTA BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA	ANATOMIA

12	CLASSIFICATION OF COMMERCIAL CATUABA SAMPLES BY NMR HPLC AND CHEMOMETRICS	2010	PUBLICATIO UEPG: CIENCIAS BIOLOGICAS E DA SAUDE	ANATOMIA E MORFOLOGIA
13	EVALUATING BELOWGROUND BUD BANKS OF NATIVE SPECIES FROM CERRADO STRUCTURAL CHEMICAL AND ECOLOGICAL APPROACHES	2014	NORDIC JOURNAL OF BOTANY	ANATOMIA E MORFOLOGIA
14	BIOSISTEATICA DAS ESPECIES DO COMPLEXO ANEMOPAGMA ARVENSE VELL ASPECTOS ANATOMICOS CITOLOGICOS MOLECULARES MORFOLOGICOS E REPRODUTIVOS	1989	REVISTA INSTITUTO ADOLFO LUTZ	ANATOMIA, BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA
15	CHROMOSOME STUDIES IN BIGNONIEAE BIGNONIACEAE THE FIRST RECORD OF POLYPLOIDY IN IANEMOPAEGMAI	2013	BRAZILIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES	BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA
16	POLYPLOIDY AND POLYEMBRYONY IN IANEMOPAEGMAI BIGNONIEAE BIGNONIACEAE	2018	SPRINGER NATURE	BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA
17	USING LEAF ANATOMY TO SOLVE TAXONOMIC PROBLEMS WITHIN THE ANEMOPAEGMA ARVENSE SPECIES COMPLEX BIGNONIEAE BIGNONIACEAE	2010	REVISTA BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA	BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA
18	COMPLETE CHLOROPLAST GENOME SEQUENCES CONTRIBUTE TO PLANT SPECIES DELIMITATION A CASE STUDY OF THE ANEMOPAEGMA SPECIES COMPLEX	2007	PLANTA MEDICA	BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA
19	PUTTING SMALL AND BIG PIECES TOGETHER A GENOME ASSEMBLY APPROACH REVEALS THE LARGEST LAMIID PLASTOME IN A WOODY VINE	2021	FLORA	ECOLOGIA
20	RECURSOS MEDICINAIS DE ESPECIES DO CERRADO DE MATO GROSSO UM ESTUDO BIBLIOGRAFICO	2014	RODRIGUESIA	ECOLOGIA
21	MEDICINAL PLANTS AND THEIR POPULAR USE IN BOA ESPERANCCA SETTLEMENT PIRACANJUBA GOIAS BRAZIL	2015	IF SERIE REGISTROS	ECOLOGIA E FARMACOLOGIA
22	DETERMINACAO DAS PRINCIPAIS CARACTERISTICAS ESTRUTURAIS E QUIMICAS DA DROGA ANEMOPAEGMA VELL STELLFELD CATUABA	2017	JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	ECOLOGIA E FARMACOLOGIA
23	TRICHILIA CATIGUA THERAPEUTIC AND COSMETIC VALUES	2020	JOURNAL OF INSECT CONSERVATION	ECOLOGIA E FENOLOGIA
24	BIGNONIACEAE FROM MOUNTAINS OF CAPITOLIO AND DELFINOPOLIS MUNICIPALITIES MINAS GERAIS STATE	2008	TESE	ECOLOGIA E FENOLOGIA
25	IN VITRO BIOLOGICAL SCREENING AND EVALUATION OF FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITIES OF MEDICINAL PLANTS FROM THE BRAZILIAN CERRADO	2022	JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY	ECOLOGIA E FENOLOGIA

26	ESTUDO ANATOMICO DAS ESPECIES DE CERRADO ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLF EX DE SOUZA CATUABA ZEYHERIA MONTANA MART BOLSA DEPASTOR E JACARANDA DECURRENS CHAMISSO CAROBA BIGNONIACEAE	2009	TESE	ECOLOGIA E FENOLOGIA
27	TONIC FORTIFIER AND APHRODISIAC ADAPTOGENS IN THE BRAZILIAN FOLK MEDICINE	2004	IHERINGIA - SERIE BOTANICA	ECOLOGIA E FENOLOGIA
28	BRAZILIAN PLANTS AS POSSIBLE ADAPTOGENS AN ETHNOPHARMACOLOGICAL SURVEY OF BOOKS EDITED IN BRAZIL	2020	JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE	ECOLOGIA E FENOLOGIA
29	ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLFELD EX DE SOUZA BT	2013	ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT	ECONOMIA
30	ESSENTIAL OILS FOUND IN THE SMOKE OF TIRACAPETA A CIGARETTE USED BY SOME QUILOMBOLAS LIVING IN PANTANAL WETLANDS OF BRAZIL	2011	REVISTA BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA	FARMACOLOGIA
31	MICROPROPAGATION OF ANEMOPAEGMA ARVENSE CONSERVATION OF AN ENDANGERED MEDICINAL PLANT	2017	REVISTA BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA	FISIOLOGIA
32	SEED GERMINATION AND TRITERPENOID CONTENT OF ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELLFELD VARIETIES	2019	PERIODICO TCHE QUIMICA	FISIOLOGIA
33	USO DE PLANEJAMENTO FATORIAL PARA AVALIAR O NIVEL DE GERMINACAO DE L SATIVA E L ESCULENTUM FRENTE A DUAS PLANTAS MEDICINAIS	2009	GENETICS AND MOLECULAR RESEARCH	GENÉTICA
34	ETHNOBOTANICAL STUDY OF MEDICINAL PLANTS USED BY RIBEIRINHOS IN THE NORTH ARAGUAIA MICROREGION MATO GROSSO BRAZIL	2011	CYTOLOGIA	GENÉTICA
35	MEDICINAL PLANT BIOACTIVITY CATUABA IANEMOPAEGMA ARVENSEI VELL STELLFELD JF DE SOUZA ON ISPODPTERA FRUGIPERDAI JE SMITH LEPIDOPTERA NOCTUIDAE IN THE LARVAL STAGE	2013	PLANT REPRODUCTION	GENÉTICA
36	EXPERIMENTAL STUDIES ON SEEDLING DEVELOPMENT OF CERRADO WOODY PLANTS	2017	AMERICAN JOURNAL OF BOTANY	GENÉTICA
37	PRELIMINARY INVESTIGATION OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM EFFECTS OF TIRACAPETA REMOVING THE DEVIL A CIGARETTE USED BY SOME QUILOMBOLAS LIVING IN PANTANAL WETLANDS OF BRAZIL	2022	PEERJ	GENÉTICA
38	SPOROPHYTIC APOMIXIS IN POLYPLOID IANEMOPAEGMAI SPECIES BIGNONIACEAE FROM CENTRAL BRAZIL	2003	ACTA BOTANICA BRASILICA	GENÉTICA
39	MULTIELEMENT DETERMINATION OF MACRO AND MICRO CONTENTS IN MEDICINAL PLANTS AND PHYTOMEDICINES FROM BRAZIL BY ICP OES	2013	BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY	GENÉTICA

40	BIGNONIACEAE JUSS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRAMINAS GERAIS BRASIL	2019	FRONTIERS IN PLANT SCIENCE	GENÉTICA
41	OCORRENCIA DE FUNGOS MICORRIZICOS EM CATUABA ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELL EX DE SOUZA BIGNONIACEAE UMA PLANTA MEDICINAL DO CERRADO EM RISCO DE EXTINCCAO	2017	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY	MICROBIOLOGIA
42	ENRAIZAMENTO IN VITRO DE CATUABA ANEMOPAEGMA ARVENSE VELL STELL EX DE SOUZA UMA PLANTA MEDICINAL DO CERRADO	2013	REVISTA BRASILEIRA DE PLANTAS MEDICINAIS	MICROBIOLOGIA
43	FLAVAN3OLPHENYLPROPANOID CONJUGATES FROM IANEMOPAEGMA ARVENSEI AND THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITIES	2003	PLANTA MEDICA	MICROPROPAGAÇÃO
44	THE TRADITIONAL USE OF NATIVE BRAZILIAN PLANTS FOR MALE SEXUAL DYSFUNCTION EVIDENCE FROM ETHNOMEDICINAL APPLICATIONS ANIMAL MODELS AND POSSIBLE MECHANISMS OF ACTION	2015	REVISTA BRASILEIRA DE PLANTAS MEDICINAIS	MICROPROPAGAÇÃO
45	COMPARATIVE CHLOROPLAST GENOMICS AT LOW TAXONOMIC LEVELS A CASE STUDY USING AMPHILOPHIUM BIGNONIEAE BIGNONIACEAE	2006	TESE	MORFOLOGIA
46	FIRE TRIGGERED FLOWERING IS THE DOMINANT POST FIRE STRATEGY IN A TROPICAL SAVANNA	1965	ANNALS OF THE MISSOURI BOTANICAL GARDEN	MORFOLOGIA E FISILOGIA
47	BIOTECNOLOGIA PARA CONSERVACAO EX SITU DE PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO	2007	GENETIC RESOURCES AND CROP EVOLUTION	MORFOLOGIA, FISILOGIA, BIOQUÍMICA E FARMACOLOGIA

---