



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE**  
**E BIOTECNOLOGIA - REDE BIONORTE**



**PLANTAS ESPONTÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM *Senna reticulata***  
**(WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY, “MATAPASTO” DA AMAZÔNIA**

**JONILSON RIBEIRO TRINDADE**

**BELÉM – PA**

**2022**

**JONILSON RIBEIRO TRINDADE**

**PLANTAS ESPONTÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM *Senna reticulata*  
(WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY, “MATAPASTO” DA AMAZÔNIA**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE na UFPA, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos

Co-Orientadora: Profa. Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel

**BELÉM – PA**

**2022**

JONILSON RIBEIRO TRINDADE

**PLANTAS ESPONTÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM *Senna reticulata*  
(WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY, “MATAPASTO” DA AMAZÔNIA**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

**Banca examinadora**

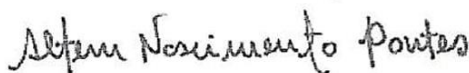
Defesa em: 26 / agosto / 2022.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOAO UBIRATAN MOREIRA DOS SANTOS  
Data: 12/09/2022 15:20:40-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

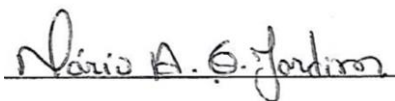
Dr. Ubiratan Moreira dos Santos (Orientador) (UFRA)



Dra. Marlia Regina Coelho-Ferreira (INMA)



Dr. Altem do Nascimento Pontes (UEPA)



Dr. Mario Augusto Gonçalves Jardim (MPEG)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MOZANIEL SANTANA DE OLIVEIRA  
Data: 08/09/2022 16:26:43-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Mozaniel Santana de Oliveira (MPEG)

BELÉM - PA

2022

## **DEDICATÓRIA**

Ao CRIADOR, dedico esta Tese!

À minha família, por todo apoio.

A toda sociedade em geral, para que este trabalho de tese possa lhe ser útil.

Em memória do amigo Eng. Agr. João Cezar Alves da Silva.

Em memória de meu irmão Meziano Almeida Trindade Junior.

Em memória da amiga Professora Dra. Helena do Socorro Alves Quadros.

Em memória do amigo Eng. Agr. Dr. Breno Ricardo Serrão da Silva.

E todos que de alguma forma colaboraram para a realização desta obra.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CRIADOR, pelo dom da vida e por tudo mais!

Aos meus pais, Mezano Almeida Trindade & Maria de Lourdes Ribeiro Trindade por todo apoio incondicional.

Ao meu sobrinho/filho, Miguel dos Santos Trindade, pela motivação.

Ao meu Orientador, Professor Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos pelos ensinamentos.

À minha Orientadora, Professora Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel pelos ensinamentos.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e sua equipe de funcionários e colaboradores, pelas infraestruturas, oportunidades e todo apoio nesta jornada.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, pela oportunidade de realização deste Doutorado.

A CAPES pelo auxílio financeiro através da bolsa concedida.

Aos colegas da BIONORTE, que conheci ao longo do curso.

À Equipe da Biblioteca Pública Municipal Avertano Rocha em Icoaraci no Chalé Tavares Cardoso, pela prestatividade nas pesquisas bibliográficas, e pelo espaço agradável disponibilizado.

E todos que colaboraram, para a realização desta Tese, são tantas pessoas que não vou citar individualmente para não correr o risco de esquecer de ninguém. Mas se de alguma forma você colaborou, receba o meu MUITO OBRIGADO!

## **EPÍGRAFE**

*E disse Deus ainda: Eis que vos tenho dado todas as ervas que dão semente e se acham na superfície de toda a terra e todas as árvores em que há fruto que dê semente; isso vos será para mantimento.*

**(Gênesis 1:29)**

TRINDADE, Jonilson Ribeiro. **PLANTAS ESPONTÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM *Senna reticulata* (WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY, “MATAPASTO” DA AMAZÔNIA.** 2022. 107 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Brasil, 2022.

## RESUMO

Estudos em biodiversidade são importantes, sobretudo na Amazônia, uma região muito rica em organismos, marcada pela presença de atividades antrópicas, como agricultura e urbanização, e quando mal executadas, estas provocam diversas perturbações ambientais. Sendo que, para a região, há uma diversificada e pouco estudada flora de plantas espontâneas, também conhecidas como daninhas, inços, invasoras, matos etc., tais vegetais pertencem a vários grupos distintos e apresentam em comum a capacidade de crescerem espontaneamente em áreas antropizadas e em outros ambientes, sem serem cultivadas. Essas plantas podem interferir positivamente ou negativamente no ambiente, e no bem estar de humanos e outros seres vivos. Para um melhor aproveitamento dos recursos naturais da Amazônia, se faz necessário à obtenção de maiores conhecimentos de sua vegetação, seja de plantas espontâneas ainda pouco conhecidas e devidamente estudadas pela ciência, como no caso de matapasto (*Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby) o foco deste trabalho. Sendo assim, em quatro capítulos são apresentadas informações sobre os estudos com plantas espontâneas no Brasil, partindo para um foco em *S. reticulata*, abordando sua distribuição, biometria e composição fitoquímica. O capítulo I apresentou uma abrangente revisão de literatura sobre estudos com plantas espontâneas no Brasil. O capítulo II consistiu em levantamento florísticos das plantas espontâneas em importantes áreas de pastagem na Amazônia, sendo que matapasto (*S. reticulata*) é uma das espécies representadas na área. O capítulo III, se refere a determinação de aspectos biométricos do desenvolvimento de *S. reticulata*. Já no capítulo IV, trata da identificação dos compostos fitoquímicos presentes nas flores e folhas de *S. reticulata*, sendo geraniol um dos compostos majoritários, bem como outros de valor foram identificados. Os resultados demonstram que as plantas espontâneas podem apresentar aspectos de valores relativos (positivos ou negativos) em relação aos seres humanos e ao meio ambiente, de forma que tal variação ocorre conforme estas são manejadas.

**Palavras-chaves:** Biodiversidade; Biotecnologia; Botânica.

TRINDADE, Jonilson Ribeiro. **SPONTANEOUS PLANTS: CASE'S STUDY IN *Senna reticulata* (WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY, "KILLSPASTURE" FROM AMAZONIA.** 2022. 107 p. Thesis (PhD in Biodiversity and Biotechnology) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Brazil, 2022.

### **ABSTRACT**

Studies in biodiversity are of great importance, especially in the Amazonia, a very rich in organisms, marked by the presence of antropic activities, such as agriculture and urbanization, and when badly executed, these cause various environmental disturbances. Such, for the region, there is a diverse and little studied flora of spontaneous plants, also known as bunches, invasive plants, weeds and others. these plants belong to several distinct groups and have in common the ability to grow spontaneously in anthropized areas and in other environments. These plants can interfere positively or negatively in the environment, and in the well-being of humans and other living beings. For a better use of the natural resources of the Amazonia, it is necessary to obtain greater knowledge of its vegetation, such as spontaneous plants that are still little known and properly studied by science, as in the case of matapasto (*Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby ) the focus of this work. Thus, in four chapters is presented here informations over the studies with spontaneous plants in Brazil, with a focus on *S. reticulada*, approaching its distribution, biometry and phytochemical composition. Chapter I presented a wide literature review on studies with spontaneous plants in Brazil. Chapter II consisted of a floristic survey of spontaneous plants in important pasture areas in the Amazonia, with matapasto (*S. reticulata*) being one of the species represented in the areas. Chapter III refers to the determination of biometric aspects of the development in *S. reticulata*. In chapter IV, it is possible to identify the phytochemical compounds present in the flowers and leaves of *S. reticulata*, with geraniol being one of the mainly compounds, as well as others of value were identified. The results presented here demonstrated that spontaneous plants can represent aspects of relative values (positive or negative) in relation to humans and the environment, so that such variation occurs as the way that they are managed.

**Keywords:** Biodiversity; Biotechnology; Botany.

## LISTA DE FIGURAS

---

### CAPÍTULO I

---

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-</b> Diagrama de Venn para expressar relações entre resultados das bases de dados pesquisadas..... | 25 |
| <b>Figura 2-</b> Resultados da porcentagem de trabalhos publicados por região geográfica do país.....          | 26 |
| <b>Figura 3-</b> Relação entre o número de trabalhos publicados por anos.....                                  | 27 |
| <b>Figura 4-</b> Relação entre o número de trabalho e a quantidade de autores.....                             | 28 |
| <b>Figura 5-</b> Gráfico da abordagem em geral dos estudos com plantas espontâneas no Brasil.....              | 29 |

---

### CAPÍTULO II

---

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-</b> Mapa de localização da UFRA – <i>campus</i> de Belém e áreas de pastagens..... | 55 |
| <b>Figura 2-</b> Pastagem da UFRA – <i>campus</i> Belém.....                                    | 56 |
| <b>Figura 3-</b> <i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.....                                  | 58 |
| <b>Figura 4-</b> <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.....                        | 59 |
| <b>Figura 5-</b> <i>Cyperus esculentus</i> L.....                                               | 60 |
| <b>Figura 6-</b> <i>Cyperus iria</i> L.....                                                     | 61 |
| <b>Figura 7-</b> <i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.....                                | 62 |
| <b>Figura 8-</b> <i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.....                                          | 63 |
| <b>Figura 9-</b> <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.....                                      | 64 |
| <b>Figura 10-</b> <i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.....                  | 65 |
| <b>Figura 11-</b> <i>Elephantopus mollis</i> Kunth.....                                         | 66 |
| <b>Figura 12-</b> <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.....                                       | 67 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 13-</b> <i>Heliotropium indicum</i> L.....                        | 68 |
| <b>Figura 14-</b> <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.....     | 69 |
| <b>Figura 15-</b> <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven.....        | 70 |
| <b>Figura 16-</b> <i>Mimosa pudica</i> L.....                               | 71 |
| <b>Figura 17-</b> <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler.....          | 72 |
| <b>Figura 18-</b> <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.....                  | 73 |
| <b>Figura 19-</b> <i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby..... | 74 |
| <b>Figura 20-</b> <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski.....           | 75 |
| <b>Figura 21-</b> <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.....                   | 76 |
| <b>Figura 22-</b> <i>Torenia crustacea</i> (L.) Cham. & Schltdl.....        | 77 |

---

### CAPÍTULO III

---

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-</b> Matapasto ( <i>S. reticulata</i> ) utilizada como planta ornamental na Região Metropolitana de Belém, Amazônia Oriental..... | 85 |
| <b>Figura 2-</b> Frutos de matapasto ( <i>S. reticulata</i> ).....                                                                            | 87 |
| <b>Figura 3-</b> Morfologia de sementes de matapasto ( <i>S. reticulata</i> ).....                                                            | 88 |
| <b>Figura 4-</b> Germinação de matapasto ( <i>S. reticulata</i> ).....                                                                        | 90 |
| <b>Figura 5-</b> Desenvolvimento de matapasto ( <i>S. reticulata</i> ).....                                                                   | 91 |

---

### CAPÍTULO IV

---

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-</b> Exsicate by <i>S. reticulata</i> (MG n° 143463)..... | 99 |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

---



---

## LISTA DE TABELAS

---

### CAPÍTULO I

---

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1-</b> Base dados de trabalhos com plantas espontâneas no Brasil (1980-2021)..... | 24 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

### CAPÍTULO II

---

|                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Tabela 1-</b> Aspectos das 20 espécies encontradas nas pastagens (1, 2 e 3) da UFRA – campus |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|            |    |
|------------|----|
| Belém..... | 57 |
|------------|----|

---

### CAPÍTULO III

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1-</b> Características de frutos e sementes de matapasto ( <i>S. reticulata</i> ): valores de mínima, máxima, média, desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV) do comprimento, largura e espessura (frutos em cm e sementes em mm)..... | 87 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

### CAPÍTULO IV

---

|                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Table 1-</b> Volatile aroma compounds from the leaves and flowers of <i>S. reticulata</i> obtained by the simultaneous hydrodistillation-extraction process. RI(C): Retention index calculated. RI (L): Retention index found in the literature..... | 101 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

---

---

## SUMÁRIO

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>RESUMO</b> .....                                                        | 5  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                                      | 6  |
| <b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....                                           | 13 |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                                                  | 15 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL.....                                                    | 15 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                            | 15 |
| <b>3. ESTRUTURA DA TESE</b> .....                                          | 15 |
| 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS.....                     | 15 |
| <b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                 | 17 |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....                                                    | 19 |
| <b>ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL: UMA REVISÃO</b> .....        | 20 |
| <b>RESUMO</b> .....                                                        | 20 |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                                 | 21 |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....                                         | 23 |
| 2.1 COLETA DE DADOS.....                                                   | 23 |
| 2.2 PARÂMETROS ADOTADOS.....                                               | 23 |
| 2.3 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA.....                                            | 23 |
| 2.4 DIAGRAMA DE VENN.....                                                  | 23 |
| 2.5 CURADORIA DE DADOS.....                                                | 25 |
| <b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                     | 25 |
| 3.1 RELAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES POR BASES DISPONIBILIZADAS.....                | 25 |
| 3.2 RELAÇÃO DA PORCENTAGEM (%) DOS TRABALHOS PUBLICADOS POR<br>REGIÃO..... | 26 |
| 3.3 RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE TRABALHOS PUBLICADOS POR ANOS.....           | 27 |
| 3.4 RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE TRABALHOS E A QUANTIDADE DE<br>AUTORES.....  | 28 |

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5 RELAÇÃO DA ABORDAGEM EM GERAL DOS ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL .....                                          | 29 |
| 4. CONCLUSÕES.....                                                                                                             | 30 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                            | 31 |
| CAPÍTULO II.....                                                                                                               | 52 |
| PLANTAS ESPONTÂNEAS EM ÁREAS DE PASTAGENS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA, CAMPUS DE BELÉM, PARÁ, BRASIL..... | 53 |
| RESUMO.....                                                                                                                    | 53 |
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                                                            | 54 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS .....                                                                                                    | 55 |
| 3. RESULTADOS .....                                                                                                            | 57 |
| 4. CONCLUSÕES.....                                                                                                             | 78 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                            | 79 |
| CAPÍTULO III .....                                                                                                             | 81 |
| ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DE MATAPASTO ( <i>Senna reticulata</i> ) DA AMAZÔNIA .....                | 82 |
| RESUMO.....                                                                                                                    | 82 |
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                                                            | 83 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS .....                                                                                                    | 85 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                                                                | 87 |
| 3.1 BIOMETRIA DE FRUTOS .....                                                                                                  | 87 |
| 3.2 BIOMETRIA DE SEMENTES.....                                                                                                 | 88 |
| 3.3 TEOR DE ÁGUA E PESO DE MIL SEMENTES .....                                                                                  | 89 |
| 3.4 GERMINAÇÃO .....                                                                                                           | 90 |
| 3.5 DESENVOLVIMENTO ATÉ ESTÁGIO DE PLANTA JOVEM .....                                                                          | 90 |
| 4. CONCLUSÕES.....                                                                                                             | 91 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                            | 92 |
| CAPÍTULO IV.....                                                                                                               | 96 |

|                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CHEMICAL COMPOSITION OF VOLATILE COMPOUNDS IN FLOWERS AND LEAVES OF <i>Senna reticulata</i> (LEGUMINOSAE) FROM THE EASTERN AMAZONIA.....</b> | <b>97</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                                                                           | <b>97</b>  |
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>                                                                                                                    | <b>98</b>  |
| <b>2. MATERIAL AND METHODS .....</b>                                                                                                            | <b>99</b>  |
| 2.1 CHOOSE OF THE SPECIES.....                                                                                                                  | 99         |
| 2.2 BOTANICAL COLLECTION AND IDENTIFICATION .....                                                                                               | 99         |
| 2.3 OBTAINING VOLATILE CONCENTRATE (AROMA) .....                                                                                                | 100        |
| 2.4 ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE AROMA .....                                                                                     | 100        |
| <b>3. RESULTS AND DISCUSSION.....</b>                                                                                                           | <b>101</b> |
| <b>4. CONCLUSIONS.....</b>                                                                                                                      | <b>103</b> |
| <b>5. REFERENCES.....</b>                                                                                                                       | <b>104</b> |

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Biodiversidade é a forma contraída de diversidade biológica, bem como engloba os processos biológicos derivados dos seres (FRANCO, 2013; LORENZI e MATOS, 2021). O Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta, com uma abundante variedade de organismos, que se traduz em mais de 20% do número total de espécies (BRASIL, 2022). No país, a maior parte de nossa energia vem dos rios, o equilíbrio da balança comercial vem do campo, as florestas geram madeira, papel, celulose e diversos outros produtos, ao mesmo tempo em que são desenvolvidas as atividades econômicas tradicionais (BENSUSAN *et al.*, 2006).

São diversos os motivos que ressaltam a importância de se garantir a manutenção dos recursos naturais, sendo que o uso equilibrado destes recursos disponíveis e a preservação do meio ambiente está garantido na constituição do país (BRASIL, 1988). Os vegetais representam importantes fontes de recursos naturais (alimentos, medicamentos e outros), assim como de conhecimentos e valores culturais agregados, sobretudo no cotidiano amazônico (BARBOSA *et al.*, 2020; LOBATO *et al.*, 2019).

As plantas cultivadas são vegetais que após o processo de domesticação realizado pelo ser humano, adquiriram características inteiramente dependentes (BARBIERI e STUMPF, 2008). Enquanto plantas espontâneas, também conhecidas como daninhas, são vegetais que apresentam em comum a capacidade de crescerem em áreas antropizadas e outros ambientes sem serem cultivadas (HUBER, 1900; MARQUES *et al.*, 2013; TRINDADE *et al.*, 2022).

As plantas espontâneas podem ainda serem tóxicas, contendo substâncias nocivas, ou ainda serem invasoras, advindas de outras regiões, sendo estas muito competitivas, e uma vez instaladas nas áreas agrícolas, interferem diretamente ou indiretamente no desenvolvimento de espécies cultivadas (DIAS-FILHO, 1990; HOLM *et al.*, 1997; KISSMAN, 1991; LORENZI, 2006, 2008; MATOS *et al.*, 2011; PITELLI 2015).

O desenvolvimento das atividades agrícolas nos trópicos historicamente conflita com diversos fatores, dentre eles a convivência com as variadas e diversificadas comunidades de plantas colonizadoras de áreas secundárias (FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016). Na Região Amazônica, essa peculiaridade é especialmente marcante face à plasticidade adaptativa que essas espécies manifestam às condições ambientais predominantes no local (DIAS-FILHO, 1990; FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016).

O uso de técnicas de controle de plantas deve ser aplicado dentro do conhecimento amplo do manejo integrado, ou seja, utilizar o conhecimento das características fisiológicas e morfológicas do vegetal, sua interação com o ambiente (alelopatia, clima, inimigos naturais, solo etc.) e dessa maneira aplicar diferentes táticas de controle integrado, de maneira a

possibilitar grande eficiência de controle, baixo custo e com mínimo de impacto ao meio ambiente (DEUBER, 2003).

A identificação precisa de um táxon é um passo fundamental para o manejo e controle de plantas (DEUBER, 2003; FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016); bem como os estudos sobre frutos, sementes, plântulas e plantas jovens são de suma importância, não apenas para objetivos biológicos, como também taxonômicos, pois estas informações são capazes de oferecer particularidades que dão suporte para a identificação precisa de espécies no campo (MOURÃO *et al.*, 2007; CAMARGO *et al.*, 2008; GURGEL, 2009).

As diversas espécies vegetais que surgem aparentemente de forma natural ou espontânea em áreas da Amazônia, podem ter sido cultivadas por comunidades ancestrais na região, bem como já terem sofrido algum processo de domesticação (CLEMENT *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2019). Além de que, algumas dessas espécies vegetais, já bastante ou ainda que pouco conhecidas na atualidade, talvez possam ter sofrido perdas em seus processos de cultivo nas américas, devido ao processo de povoamento ou “colonização”, que interferiu resultando em retrocessos e até perdas irreparáveis de recursos genéticos (CLEMENT, 1999).

Conforme observado por PARDINI (2020), o processo de agricultura desenvolvido na região amazônica, por vezes se esquece de suas raízes ancestrais, ao negligenciar espécies e técnicas nativas utilizadas por povos indígenas que manejavam muito bem as terras da região. Além de que, segundo KINUPP e LORENZI (2014), diversas espécies vegetais são desconhecidas e negligenciadas por grande parte da população e, inclusive, pelos órgãos de Fomento, de Ensino, de Pesquisa e Extensão e pelos Ministérios oficiais. Bem como, diversas dessas espécies apresentam propriedades medicinais (LORENZI, 2021; MARQUES *et al.*, 2013).

A exemplo, algumas espécies tidas como indesejadas em uma determinada região, como às pertencentes ao gênero *Senna* Mill., consideradas invasoras em áreas de pastagens e conhecidas principalmente como “matapasto” na região Centro-Oeste (SILVA *et al.*, 2018). São utilizadas em outras regiões, como Norte do Brasil (Amazônia), para diferentes finalidades, como alimentares, medicinais, ornamentais e outras, sendo inclusive mais conhecidas por outros nomes populares como “folha de pajé”, devido suas diversas propriedades e usos atribuídos ao grupo (RODRIGUES, 1989; TRINDADE *et al.*, 2022).

A pergunta que norteia esta pesquisa é: “como estão representados os estudos com plantas espontâneas no Brasil?”. E focando em estudos biométricos e fitoquímicos, avaliar características de uma espécie relevante pertencente a este grupo na região, a *Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby, conhecida como matapasto na Amazônia.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver estudos em plantas espontâneas na Amazônia, a fim de obter maiores conhecimentos sobre aspectos biológicos do grupo, devida este até então ser pouco conhecido e estudado. Tomando como foco principal uma espécie pertencente ao grupo na região, a *Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Coletar material botânico fértil e propágulos de espécies de plantas espontâneas;
- b) Descrever morfológicamente as estruturas presentes nestes vegetais, desde o desenvolvimento da semente e/ou propágulo até a formação da planta adulta;
- c) Fornecer material bibliográfico para a identificação das espécies estudadas;
- d) Estabelecer critérios que possam auxiliar em ações de cultivo e manejo;
- e) Informar usos e potencialidades das espécies identificadas através de estudos em literatura especializada e através de dados obtidos em laboratório.

## 3. ESTRUTURA DA TESE

### 3.1- CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS:

Este trabalho apresenta os resultados da tese de doutorado intitulada: “PLANTAS ESPONTÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM *Senna reticulata* (WILLD.) H. S. IRWIN & BARNEBY MATAPASTO DA AMAZÔNIA”. Está formatado de acordo com o Modelo de Tese da Rede Bionorte, bem como suas referências seguem as normatização “b) Referências em ordem alfabética (sistema Autor-Ano)”, de acordo com as normas da REDE BIONORTE. A estrutura geral da tese foi dividida em 4 capítulos, descritos conforme abaixo:

**Capítulo I:** “ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL: UMA REVISÃO”. Neste trabalho foi realizado um estudo bibliométrico de toda produção científica relacionada à plantas espontâneas no Brasil. **Publicado** como artigo na revista “Research, Society and Development”, ISSN: 2525-3409, v. 11, n. 17, e14111729700, 2022. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29700>

**Capítulo II:** “PLANTAS ESPONTÂNEAS EM ÁREAS DE PASTAGENS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA CAMPUS DE BELÉM PARÁ BRASIL”. Constitui a etapa do trabalho que apresenta informações botânicas sobre plantas espontâneas em áreas de pastagem na Região Metropolitana de Belém - PA. **Publicado** como capítulo no livro “Ciências biológicas: as diversas manifestações da vida

---

vol. IV”, Editora Conhecimento Livre, ISBN: 978-65-89955-95-5, 2021.  
<http://dx.doi.org/10.37423/211205080>

**Capítulo III:** “ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DE MATAPASTO (*Senna reticulata*) DA AMAZÔNIA”. Neste capítulo foram avaliados os aspectos do desenvolvimento inicial de *S. reticulata*, a fim de auxiliar na sua identificação, cultivo e manejo. **Publicado** como artigo na revista “Research, Society and Development”, ISSN: 2525-3409, v. 17, n. 10, e245101724807, 2021.  
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24807>

---

**Capítulo IV:** “Chemical composition of volatile compounds in flowers and leaves of *Senna reticulata* (Leguminosae) from the Eastern Amazonia”. Neste capítulo foi desenvolvido um estudo dos constituintes químicos presentes nas folhas de *S. reticulata*, através de técnicas de cromatografia gasosa. **Publicado** como artigo na Revista Científica “Research, Society and Development”, ISSN 2525-3409, v. 11, n. 3, e9711326216, 2022.  
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26216>

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília-DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 909.

BARBOSA, A.S.; MAXIMO, L.M.; OLIVEIRA, T.A.C.; BASTOS, A.P.C.; LUCAS, F.C.A. Valorização dos conhecimentos sobre plantas medicinais: uma abordagem para o ensino de ciências. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11., p. e4719119993-25, 2020.

BENSUSAN, N.; BARROS, A.C.; BULHÕES, B.; ARANTES, A. **Biodiversidade: é para comer, vestir ou para passar no cabelo? Para mudar o mundo!** São Paulo-SP, Editora Peirópolis, 2006. p. 418.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília-DF, Senado Federal/Centro Gráfico, 1988. p. 496.

BRASIL. Site do Ministério do Meio Ambiente (MMA). “**Biodiversidade**”. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>, Acesso em: 04/07/2022.

CAMARGO, J.L.C.; FERRAZ, I.D.K.; MESQUITA, M.R.; SANTOS, B.A.; BRUM, H.D. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Vol. 1. Manaus-AM, INPA, 168 p. 2008.

CLEMENT, C.R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline {1492 e a perda dos recursos genéticos agrícolas da Amazônia. I. A relação entre domesticação e o declínio da população humana}. **Economic Botany**, v. 53, n. 2, p. 188-202, 1999.

CLEMENT, C.R.; DENEVAN, W.M.; HECKENBERGER, M.J.; JUNQUEIRA, A.B.; NEVES, E.G.; TEIXEIRA, W.G.; WOODS, W.I. The domestication of Amazonia before European conquest. **Proceedings of the Royal Society Botany**, v. 282, n. 1812, p. 1-9, 2015.

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. 2 ed. Jaboticabal-SP, FUNEP, 2003. p. 452.

DIAS-FILHO, M. B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Belém-PA, Embrapa, 1990. p. 103.

FALCÃO-DA-SILVA, M.; SOUZA FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. **Plantas Daninhas na Amazônia**. 1. ed. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016. p. 188.

FRANCO, J.L.D.A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História (São Paulo)**, v.32, n.2, p. 21-48, 2013.

GURGEL, Ely Simone Cajueiro. **Morfoanatomia, perfil químico e atividade alelopática de três espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae, Caesalpinoideae) nativas da Amazônia**. 2009. Monografia (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas / Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM, 2009.

HOLM, L.G.; DOLL, J.; HOM, E.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. **World weeds: natural histories and distributions**. New York, John Wiley & Sons, 1997. p. 1129.

HUBER, J. **Arboretum Amazonicum: Iconographia do mais importantes vegetais espontaneos e cultivados da região amazônica**. 1-4 década. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1900. p. 40.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. p. 768.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas. Tomo I**. São Paulo-SP, BASF Brasileira S. A., 1991. p. 603.

LOBATO, G.J.M.; LUCAS, F.C.A.; GURGEL, E.S.C.; GERMANO, C.M. Living pharmacy in urban yards: Health care in the Amazon. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, p., n.1, 120-127, 2019.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6. ed. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. p. 383.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, , 2008. p. 620.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 3. ed. Nova Odessa-SP, Jardim Botânico Plantarum, 2021. p. 576.

MARQUES, C.T.S.; SILVA, F.; MAIA, R.S.; TELES, S. **Plantas espontâneas: identificação, potencialidades e uso**. Cruz das Almas-BA, UFRB, 2013. p. 88.

MATOS, F.J.A.; LORENZI, H.; SANTOS, L.F.L.; MATOS, M.E.O.; SILVA, M.G.V.; SOUSA, M.P. **Plantas tóxicas: estudos de fitotoxologia química de plantas brasileiras**. 1. ed. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011. p. 256.

MOURÃO, K.S.M.; DOMINGUES, L.; MARZINEK, J. Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 29, n. 3, p. 261-268, 2007.

PARDINI, P. Amazônia indígena: a floresta como sujeito. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas**, v. 15, n. 1. p. 1-11, 2020.

PITELLI, R.A. O termo planta-daninha. **Planta Daninha**, v. 33, n. 3, 2015.

RODRIGUES, R.M. **A flora da Amazônia**. Belém-PA, CEJUP, 1989. p. 463.

SANTOS, R.S; COELHO-FERREIRA, M; LIMA, P.G.C.; MAGALHAES, M.P. Useful plants and their relation to archaeological sites in the Serra de Carajás, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, n.1, p. 1-18, 2019.

SILVA, M.J.; SANTOS, J.P.; SOUZA, A.O. Sinopse taxonômica do gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na Região Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 733-763, 2018.

TRINDADE, J.R.; SANTOS, J.U.M.; GURGEL, E.S.C. Estudos com plantas espontâneas no Brasil: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e14111729700, 2022.

# CAPÍTULO I

## ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL: UMA REVISÃO <sup>1</sup>

**Publicado** como artigo na revista “Research, Society and Development”

ISSN: 2525-3409, v. 11, n. 17, e14111729700, 2022.

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29700>

Research, Society and Development, v. 11, n. 7, e14111729700, 2022  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29700>

### Estudos com plantas espontâneas no Brasil: uma revisão

Studies with spontaneous plants in Brazil: a review

Estudios con plantas espontaneas en Brasil: una revisión

Recebido: 27/04/2022 | Revisado: 07/05/2022 | Aceito: 13/05/2022 | Publicado: 20/05/2022

**Jonilson Ribeiro Trindade**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1540-6284>

Universidade Federal do Pará, Brasil

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

**João Ubiratan Moreira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9850-0334>

Universidade Federal Rural de Amazônia, Brasil

E-mail: [bira@mau-gocdi.br](mailto:bira@mau-gocdi.br)

**Ely Simone Cajueiro Gurgel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9488-7532>

Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil

E-mail: [esgurgel@mau-gocdi.br](mailto:esgurgel@mau-gocdi.br)

#### Resumo

As plantas são utilizadas pelos seres humanos desde o início de sua história sobre a face do planeta, para diversos fins, sejam eles alimentícios, medicinais, ornamentais e vários outros. Sendo que, as plantas espontâneas, também conhecidas como matos, plantas daninhas, plantas indesejadas ou por outras nomes, apresentam em comum a capacidade de surgirem nos mais diversos ambientes sem serem cultivadas, crescendo assim espontaneamente. E como os vegetais cultivados, essas plantas também apresentam diversos usos e potencialidades, no entanto elas ainda são pouco conhecidas do público em geral. Sendo assim, esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma análise cienciométrica sobre os estudos com plantas espontâneas no Brasil, a fim de avaliar como o grupo é caracterizado atualmente, e indicar suas possibilidades para futuros estudos no país. A presente pesquisa de revisão abordou os estudos no Brasil, através de consultas à bases de dados físicas (acervos, bibliotecas e outros) e digitais (*Alice*, *Google Acadêmico*, *Research Gate*, *Scielo* e *Scopus*), dentro de um recorte temporal de 1980 até 2021, contendo em seus títulos o termo “plantas espontâneas”. O estudo conclui que, ainda há muito a ser abordado sobre o tema no país, como suas relações antrópicas, como plantas bioindicadoras, plantas medicinais, plantas alimentícias não convencionais (panc) e outros.

**Palavras-chave:** Análise cienciométrica; Biodiversidade; Ensino; Matos; Utilidades.

#### Abstract

Plants have been used by humans since the beginning of their history on the face of the planet, for various purposes, be they food, medicinal, ornamental and many others. However spontaneous plants, also known as weeds, unwanted plants and for other nomenclatures, have in common the ability to appear in the most diverse environments without being cultivated, thus growing spontaneously. As well as cultivated vegetables, these plants also have several uses and potentialities, however they are still low known to the general public. Therefore, this research aims to develop a scientometric analysis of studies with spontaneous plants in Brazil, in order to assess how the group is currently characterized, and indicate its possibilities for future studies in the country. The present review addressed studies in Brazil, through queries to through physical (archives, libraries and others) and digital databases (*Alice*, *Google Scholar*, *Research Gate*, *Scielo* and *Scopus*), within a time frame from 1980 to 2021, containing in their titles the term “plantas espontâneas”. The study concludes that there is still much to be addressed on the subject in the country, such as its anthropic relationships, such as bioindicator, medicinal, non-conventional food plants (pans) and others.

**Keywords:** Scientometric analysis; Biodiversity; Teaching; Spontaneous plants; Useful.

#### Resumen

Las plantas tienen sido utilizadas por los humanos desde el inicio de su historia sobre la faz del planeta, con diversos fines, ya sean alimenticios, medicinales, ornamentales y muchos otros. Así, las plantas espontáneas, también conocidas como malas hierbas, plantas no deseadas y por otras nomenclaturas, mas tienen en común la capacidad de aparecer en los más diversos ambientes sin ser cultivadas, creciendo así espontáneamente. Además de los vegetales cultivados, estas plantas también tienen varios usos y potencialidades, sin embargo, aún son poco conocidas por el público en general. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo desarrollar una análisis cienciométrica de estudios con plantas espontáneas en Brasil, con el fin de evaluar cómo el grupo se caracteriza actualmente, e indicar

<sup>1</sup>Formato geral do texto seguindo a diretriz para redação de tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte (PPG-BIONORTE).

## ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL: UMA REVISÃO

TRINDADE, J.R.; SANTOS, J.U.M.; GURGEL, E.S.C.

### RESUMO

As plantas são utilizadas pelos seres humanos desde o início de sua história sobre a face do planeta, para diversos fins, sejam eles alimentícios, medicinais, ornamentais e vários outros. As plantas espontâneas, também conhecidas como matos, plantas daninhas, plantas indesejadas ou por outros nomes, apresentam em comum a capacidade de surgirem nos mais diversos ambientes sem serem cultivadas, crescendo assim espontaneamente. E como os vegetais cultivados, essas plantas também apresentam diversos usos e potencialidades, no entanto elas ainda são pouco conhecidas do público em geral. Esta pesquisa teve por objetivo desenvolver uma análise cienciométrica sobre os estudos com plantas espontâneas no Brasil, a fim de avaliar como o grupo é caracterizado atualmente, e indicar suas possibilidades para futuros estudos no país. A presente pesquisa de revisão abordou os estudos no Brasil, através de consultas à bases de dados físicas (acervos, bibliotecas e outros) e digitais (*Alice*, *Google Acadêmico*, *Research Gate*, *Scielo* e *Scopus*), dentro de um recorte temporal de 1980 até 2021, contendo em seus títulos o termo “plantas espontâneas”. O estudo conclui que, ainda há muito a ser abordado sobre o tema no país, como suas relações antrópicas, como plantas bioindicadoras, plantas medicinais, plantas alimentícias não convencionais (panc) e outros.

**Palavras-chave:** Análise cienciométrica; Biodiversidade; Ensino; Matos; Utilidades.

## 1. INTRODUÇÃO

A relação dos seres humanos com as plantas se dá desde o surgimento da própria humanidade na face da Terra (AGOSTINI-COSTA *et al.*, 2007). Sendo que, diversos povos e culturas antigas indicam a natureza como sendo um fator indispensável para o seu sustento, como relatam As Escrituras Sagradas do Judaísmo e Cristianismo em *Bereshit* (ou Gênesis) 1:29 “E disse Deus ainda: Eis que vos tenho dado todas as ervas que dão semente e se acham na superfície de toda a terra e todas as árvores em que há fruto que dê semente; isso vos será para mantimento”, um texto creditado a Moisés cerca de milhares de anos atrás (1.400 a.C.). De forma semelhante o mito da criação no idioma geral de diversos povos indígenas da Amazônia, o Nheengatu, relata: “enquanto ele (o primeiro indivíduo) cantava olhando para o céu, Tupana (Entidade) estava fazendo as plantas” (MASLOVA, 2018).

Seja em um jardim no mediterrâneo segundo a cosmovisão judaico/cristã, na própria floresta amazônica como relata o Nheengatu, ou em uma paisagem africana como sugere a teoria de DARWIN (1871) e a crença de diversos outros povos do continente (DOMINGOS, 2011). Há uma narrativa geral de diversos povos que defendem a importância da natureza para os seres humanos desde seu surgimento, bem como para a manutenção das condições necessárias à sua existência; ou seja, a importância da natureza está condicionada a uma espécie de “memória ancestral” comum para a humanidade.

No entanto, a atual sociedade dita moderna, aparentemente se esqueceu desta relação de interdependência com a natureza, sendo assim, este trabalho visa realizar um estudo a cerca de um grupo de vegetais que têm sofrido descaso, por conta de serem pouco estudados e conhecidos pelo público em geral, que são as plantas espontâneas. Também chamadas de “mato” (SILVA *et al.*, 2021), plantas indesejáveis (PELLEGRINI *et al.*, 2007), plantas infestantes (DEUBER, 2003; KISSMAN, 1991), hortaliças não-convencionais (CARDOSO, 1997; BRASIL, 2010), plantas alimentícias não-convencionais – panc (KINUPP, 2007; KINUPP e LORENZI, 2014); plantas daninhas (CARVALHO, 2013; EMBRAPA, 2022a; FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016; LORENZI, 2008), plantas-daninhas (PITELLI, 2015) e por diversos outros termos de cunho negativo ou positivo. Neste trabalho convencionou-se por utilizar o termo “plantas espontâneas”, sendo este de caráter imparcial, referindo-se às plantas que apresentam em comum capacidade de crescerem em áreas antropizadas e outros ambientes sem serem cultivadas.

A questão da presença das plantas espontâneas ou matos é tão forte e importante no Brasil, sendo que BARATA e BUENO (1999) em sua obra “Dicionário das famílias brasileiras” apontam ser “Matos” um dos principais sobrenomes no país. Bem como, no “Dicionário Online de Português” (DICIO, 2022) o termo “espontânea” relacionado à

Botânica, tem como significado: “vegetação que se desenvolve naturalmente, sem a interferência do homem”. O que faz oposição às conhecidas plantas cultivadas, que de acordo com BARBIERI e STUMPF (2008) são vegetais que após o processo de domesticação, adquiriram características inteiramente dependentes aos seres humanos.

O presente trabalho visou realizar um estudo em publicações e produções científicas do Brasil a cerca de plantas espontâneas, através de consultas à bases de dados físicas (acervos, bibliotecas e outros) e digitais (*Alice*, *Google Acadêmico*, *Research Gate*, *Scielo* e *Scopus*), considerando trabalhos contendo em seus títulos o termo “plantas espontâneas”, em recorte temporal no período de 1980 até 2021.

Adotando nesta pesquisa uma visão imparcial em relação ao grupo das plantas espontâneas, pois considera-se que o fato de não terem sido cultivadas previamente pelo ser humano, não implica que estas sejam necessariamente danosas ou indesejáveis, como de costume são tratadas. Reconhecendo que até podem ser úteis quando conhecidas e manejadas adequadamente, bem como a sua presença no ambiente pode representar o início de um estado de recuperação deste, após a degradação de uma área pelos seres humanos. Pois com a retirada da cobertura natural do solo, as plantas espontâneas geralmente são o primeiro grupo de vegetais a surgir no ambiente modificado, sendo assim, também importantes componentes na sua recuperação.

No Brasil diversas atividades econômicas vêm dos recursos provenientes de sua biodiversidade, bem como esta impulsiona outras atividades, portanto se fazem necessários estudos para sua compreensão (BENSUSAN *et al.*, 2006). Além deste, são diversos os motivos para se garantir a manutenção dos recursos naturais em nosso país, ressaltando que, o uso equilibrado dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente está garantido na constituição do país (BRASIL, 1988).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 COLETA DE DADOS

Foram analisados documentos de órgãos oficiais de pesquisa, monografias, dissertações, teses, livros e consultas em bibliotecas de referência. Também feitas buscas em bases de dados digitais como: *Alice*, *Google Acadêmico*, *Research Gate*, *Scielo* e *Scopus*, além de diversos outros sites de pesquisa. Sendo o alvo deste estudo apenas as produções científicas contendo em seus títulos o termo “plantas espontâneas”.

### 2.2 PARÂMETROS ADOTADOS

Os dados aqui obtidos, foram levantados a partir da literatura científica em bases de dados físicas e digitais, no período de fevereiro de 2018 a maio de 2022. Selecionados apenas os trabalhos publicados no Brasil, e dentro do recorte temporal referente ao período de 1980 até 2021. Os demais procedimentos metodológicos utilizados neste estudo seguiram o modelo do trabalho de CARNEIRO *et al.* (2014), que desenvolveu uma análise cienciométrica sobre os estudos com plantas medicinais no Brasil. Sendo adotadas algumas modificações, quando necessárias neste estudo, devido às especificidades do tema.

### 2.3 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Uma análise cienciométrica, segundo BITTENCOURT e PAULA (2012), consiste em uma pesquisa quantitativa da produção científica, e permite a melhor compreensão e o entendimento da amplitude e de sua natureza nas atividades de pesquisa desenvolvidas, sejam em: diferentes áreas, diferentes regiões, instituições e pesquisadores.

Após aplicação de critérios de seleção e exclusão para os trabalhos a serem analisados, foram selecionados 197 obras, dentre artigos, documentos técnicos, livros, monografias e outras produções científicas. Sendo que, em cada um dos trabalhos analisados foram observadas as seguintes informações: ano de publicação, base de dados onde foi disponibilizado, forma de publicação, título do trabalho, quantidade de autores, nome dos autores, região geográfica de origem e as espécies alvo.

### 2.4 DIAGRAMA DE VENN

Posteriormente a filtragem dos dados foi elaborado um Diagrama de Venn de acordo com MARTINS (2004), que possibilita a observação visual das propriedades e das relações entre o número finito de conjuntos gerados a partir da amostragem. Todas as produções científicas analisadas neste estudo estão devidamente citadas nas referências, bem como suas

informações analisadas se encontram na Tabela 1 de dados, disponibilizada no material suplementar, que pode ser acessado através do link: [https://drive.google.com/drive/folders/1DVgwTP6wYkHr8ra7\\_8qIkqs09I3KsBr3?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1DVgwTP6wYkHr8ra7_8qIkqs09I3KsBr3?usp=sharing)

**Tabela 1:** Trecho da base de trabalhos com plantas espontâneas no Brasil (material completo no link acima).

| Ano de Publicação | Tipo de Publicação     | Alice Embrapa | Google Acadêmico | Research Gate | Scielo | Scopus |
|-------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------|--------|--------|
| 1980              | Artigo                 | Não           | Sim              | Sim           | Sim    | Sim    |
| 1990              | Monografia de Mestrado | Não           | Sim              | Sim           | Não    | Não    |
| 1998              | Trabalho de Evento     | Sim           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2000              | Artigo                 | Sim           | Sim              | Sim           | Não    | Não    |
| 2001              | Artigo                 | Sim           | Sim              | Sim           | Sim    | Sim    |
| 2003              | Artigo                 | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2003              | Trabalho de Evento     | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2004              | Artigo                 | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2004              | Artigo                 | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2005              | Artigo                 | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2006              | Trabalho de Evento     | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2006              | Trabalho de Evento     | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2006              | Monografia de Mestrado | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2006              | Trabalho de Evento     | Não           | Sim              | Sim           | Não    | Não    |
| 2007              | Trabalho de Evento     | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |
| 2007              | Trabalho de Evento     | Não           | Não              | Sim           | Não    | Não    |
| 2007              | Artigo                 | Não           | Sim              | Não           | Não    | Não    |

**Fonte:** Autoral.

## 2.5 CURADORIA DE DADOS

Foi realizada a curadoria digital de dados, segundo SAYÃO e SALES (2012) uma grande parte das atividades está sendo desenvolvida de formas digitais, no entanto há um considerável risco de informações serem perdidas pela inoperância e/ou mal uso de ferramentas tecnológicas. De tal forma que, se torna fundamental a gestão adequada de dados em pesquisas, sendo esse um desafio importante para o mundo na pesquisa e para a informação científica.

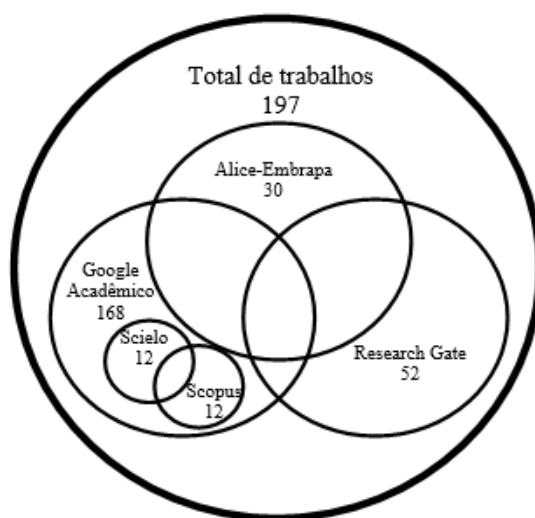
Ainda segundo SAYÃO e SALES (2012), como uma forma de resposta aos desafios que surgem nas pesquisas com o tempo, a curadoria digital emerge como uma resposta para tal problemática, sendo que esta envolve desde a gestão de dados até a sua preservação a longo prazo, e demais formas de utilização. De modo que, esta pesquisa visa elaborar, sistematizar e disponibilizar os dados de estudos com plantas espontâneas no Brasil, a fim de auxiliar na compreensão deste tema.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. RELAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES POR BASES DISPONIBILIZADAS

Para esta pesquisa foram selecionados e analisados 197 trabalhos, dentre: artigos, documentos técnicos, livros, monografias e outros. Sendo que, as produções científicas consultadas estavam distribuídas através de uma ou mais bases de dados, da seguinte forma: 30 em *Alice* (Acesso livre à informação científica da Embrapa), 168 em *Google Acadêmico*, 52 em *Research Gate*, 12 em *Scielo* e 12 em *Scopus*, conforme evidencia o Diagrama de Venn (Figura 1) elaborado para representar tais relações. Bem como essa e demais informações estão contidas no item “Tabela 1” do material suplementar deste trabalho.

**Figura 1.** Diagrama de Venn para expressar relações entre resultados das bases de dados pesquisadas.



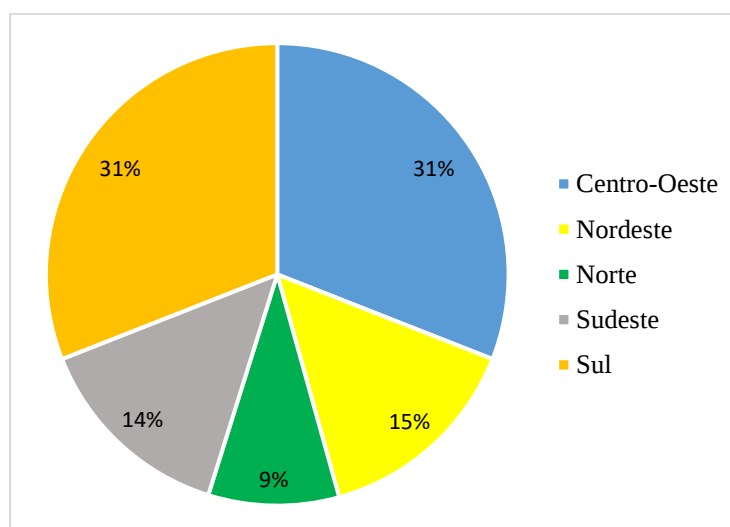
**Fonte:** Autoral.

O digrama elaborado para este estudo (Figura 1) demonstrou que houve certa integração nas bases de dados digitais pesquisadas (*Alice*, *Google Acadêmico*, *Research Gate*, *Scielo* e *Scopus*). No entanto, para algumas bases não houve relação direta, bem como houve dados disponíveis unicamente em algumas bases, sendo que tal resultado evidencia a importância de realizar buscas em diversificadas fontes de pesquisas, para a obtenção de uma ampla e variada amostragem de dados.

### 3.2. RELAÇÃO DA PORCENTAGEM (%) DOS TRABALHOS PUBLICADOS POR REGIÃO

Foi analisada a relação da quantidade dos trabalhos publicados (expressa em porcentagem), por região geográfica do Brasil (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul), de acordo com a classificação regional vigente no país (IBGE, 2022). Sendo observado através de gráfico (Figura 2), que no Brasil há predominância de publicações científicas com plantas espontâneas nas regiões Centro-Oeste e Sul, ambas com 31% cada. Tal resultado se deve provavelmente ao fato de que estas regiões apresentam historicamente atividades socioeconômicas fortemente ligadas à agricultura (EMBRAPA, 2022b), aliado ao fato de abrigarem modernos centros de pesquisas, bem como agregarem diversos grupos de estudos relacionados ao tema.

**Figura 2.** Resultados da porcentagem de trabalhos publicados por região geográfica do país.



Fonte: Autoral.

Em seguida, os dados avaliados evidenciaram que as regiões Nordeste e Sudeste também apresentam expressiva produção científica acerca do tema “plantas espontâneas”, contemplando 15 % e 14 %, respectivamente. Tais regiões também possuem tradição em práticas e pesquisas agrícolas no país, sendo o Nordeste alvo de um dos primeiros ciclos

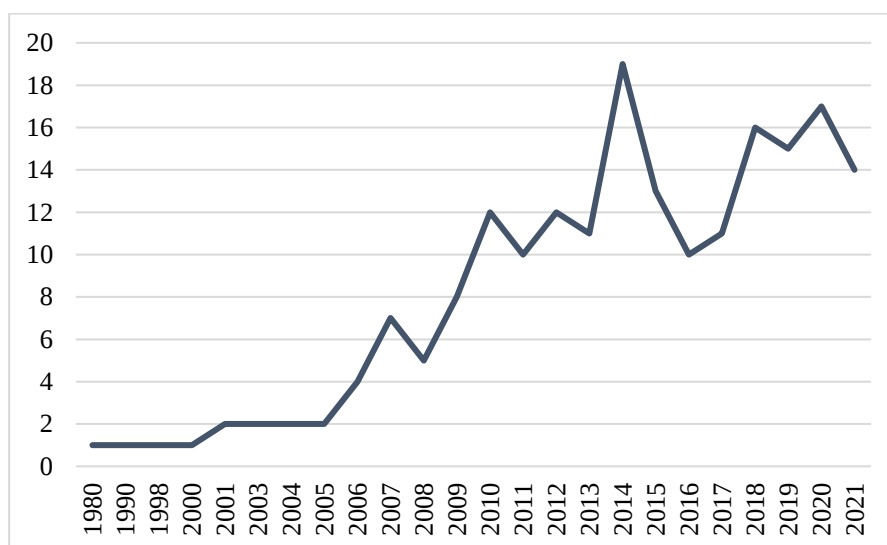
econômicos do Brasil, baseado na cultura de cana-de-açúcar (FREYRE, 2015). A região Sudeste também mostra representatividade histórica agrícola desde o ciclo econômico baseado no café (SILVA, 2022). Certamente os resultados obtidos na produtividade científica das regiões Nordeste e Sudeste, são reflexo de sua atual estrutura, advinda de processos históricos.

Por fim, a região Norte mostra menor porcentagem de produções científicas, com 9 % apenas, em relação ao tema “plantas espontâneas” abordado neste estudo. Tal resultado pode ser expresso pelo fato de que a região Norte está situada majoritariamente na Amazônia legal, considerada como uma das últimas fronteiras a serem alcançadas por esforços de pesquisas (MAGNUSSON *et al.*, 2016). A região abriga diversificada fonte de recursos naturais ainda a serem descobertos, e devidamente estudados pela ciência, é compreensível que sua participação reduzida nas pesquisas na verdade expressa grandes potencialidades. Conforme informa TER STEEGE *et al.* (2016), ainda há um amplo vazio de dados para a região.

### 3.3. RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE TRABALHOS PUBLICADOS POR ANOS.

Conforme foi observado que houve considerável aumento no número e frequência dos trabalhos publicados no país a cerca do tema “plantas espontâneas” ao longo do período avaliado, nos anos de 1980 até 2021. Sendo observado que a produtividade científica relacionada ao tema se mantinha em valores inferiores a 10 publicações até 2009, no entanto, a partir do ano de 2010 é notável grande crescimento em número de publicações, alcançando constantemente desde então valores iguais ou superiores ao número de 10 publicações ao ano. Também notável o pico de produção no período de 2014, seguido por uma acentuada queda nos anos seguintes, porém com retomada de ritmo em seguida a partir de 2017.

**Figura 3.** Relação entre o número de trabalhos publicados por anos.



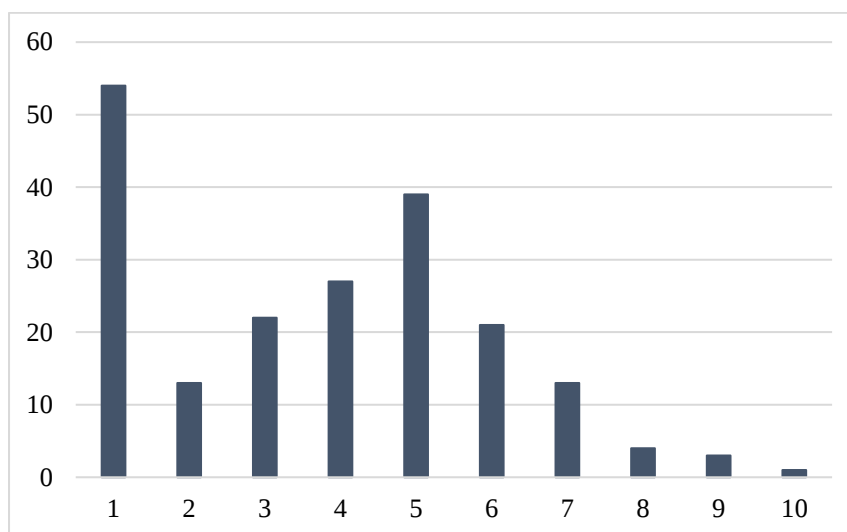
Fonte: Autoral.

Tal comportamento, pode estar relacionado com questões sociopolíticas e de ações de implementação e incentivo à pesquisa científica no país, que ao longo das últimas décadas experimentou grandes investimentos, no entanto, após algumas crises internas e externas ao país, isso pode ter impactado no aparente decréscimo após o pico de 2014. No entanto, a retomada do ritmo logo a partir de 2017, indica certo ânimo favorável às pesquisas científicas, bem como capacidade de resiliência por pesquisadores, que perseveraram em seus esforços refletido na produção acadêmica, mesmo em meio às adversidades sofridas nos últimos anos, a ressaltar a questão da pandemia de covid-19.

### 3.4. RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE TRABALHOS E A QUANTIDADE DE AUTORES

Conforme a maioria dos trabalhos está concentrada em apenas até 5 autores (> 50%), sendo que a maior deste grupo está vinculada a apenas um autor por trabalho, ou seja, as pesquisas com plantas espontâneas no Brasil geralmente estão direcionadas através do esforço de poucos ou apenas um pesquisador. Sendo que, é sabido que pesquisas formadas por grupos tornam as produções dinâmicas e enriquecidas, além de contribuírem com a formação de recursos humanos para a sociedade (BARJUD e SOUSA, 2019).

**Figura 4-** Relação entre o número de trabalho e a quantidade de autores.



**Fonte:** Autoral.

Tais resultados podem ser explicados devido ao fato que diversas das publicações relacionadas ao tema plantas espontâneas no Brasil é fruto de produção de monografias (Graduação, Especialização, Mestrado ou Doutorado), e que após o desenvolvimento destas em diversos casos essa produção intelectual é direcionada na forma de publicações em artigos e outros. Aparentemente há uma quebra nessa cadeia de produção científica, pois tais pesquisas poderiam ser direcionadas de forma a gerar outras produções mais elaboradas e

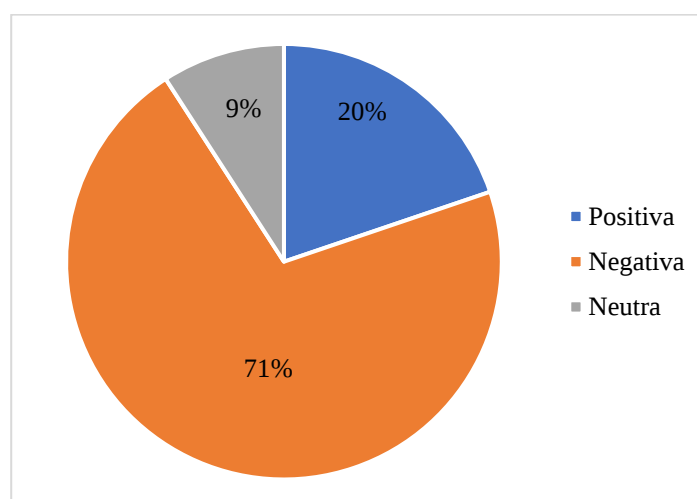
participativas como livros e manuais, bem como poderiam também ser empregadas na elaboração de técnicas e outros produtos patenteáveis, e na forma de implementações para políticas públicas.

Ou seja, as produções científicas relacionadas ao tema poderiam ser implementadas de forma que gerassem resultados mais concretos e participativos para a sociedade como um todo. Sendo assim, são necessários maiores esforços a fim de promover o engajamento de mais pesquisadores reunidos acerca desta temática, a fim de dinamizar e enriquecer as produções relativas ao tema no Brasil, e assim gerar benefícios mais participativos para a sociedade como um todo, no tempo presente e no futuro.

### 3.5. RELAÇÃO DA ABORDAGEM EM GERAL DOS ESTUDOS COM PLANTAS ESPONTÂNEAS NO BRASIL

Conforme elaborado considerando que os dados analisados de forma geral indicam que os trabalhos com plantas espontâneas no Brasil podem assumir a forma de uma abordagem positiva, negativa ou neutra. Sendo que, em abordagem positiva, os estudos consideram as plantas espontâneas como um recurso útil que pode ser utilizado de alguma forma (alimentício, bioindicador, medicinal e outros). Já na forma de abordagem negativa, os estudos consideram as plantas espontâneas como algo indesejado que deva ser combatido, manejado ou eliminado. E por fim, na abordagem neutra os estudos consideram tanto as plantas espontâneas como um recurso útil, como algo que deva ser alvo de controle ou manejo.

**Figura 5.** Gráfico da abordagem em geral dos estudos com plantas espontâneas no Brasil.



**Fonte:** Autoral.

Há significativa parcela de trabalhos que as consideram como um recurso útil a ser empregada de alguma forma. No entanto, é notório que a maioria dos trabalhos analisados

acerca do tema plantas espontâneas no Brasil adotou abordagem negativa quanto ao tema, considerando que estas deveriam ser controladas, manejadas e/ou eliminadas.

Diante do que foi observado, é clara a necessidade de maiores estudos que visem abordar não apenas a questão dos aspectos negativos relacionados às plantas espontâneas, se fazem necessários maiores estudos acerca de seus aspectos positivos. E que, através da análise e sistematização dos dados de pesquisas disponíveis, é possível observar que os estudos com plantas espontâneas estão ligados à fatores relacionados a alimentação humana e fontes de recursos naturais, bem como fontes de nutrição e recursos para outros seres, e o meio ambiente de uma forma geral.

Bem como, que as plantas espontâneas estão no centro de diversas questões relacionadas aos seus usos no Brasil, que podem variar significativamente conforme a região biogeográfica em que se encontram. Bem como essas variações de usos além de depender das questões relacionadas à biodiversidade local, também está diretamente ligada com fatores antrópicos ligados às populações. Sendo assim, o uso ou desuso de uma planta espontânea como alimento, remédio e outras finalidades, está inteiramente ligada com o conhecimento e a relação que determinada comunidade e/ou população possui sobre a espécie vegetal em questão (HOLM *et al.*, 1997; KINUPP e LORENZI, 2014).

A exemplo, algumas espécies tidas como indesejadas em uma determinada região, como às pertencentes ao gênero *Senna* Mill., consideradas invasoras em áreas de pastagens e conhecidas principalmente como “matapasto” na região Centro-Oeste (SILVA *et al.*, 2018). Também são utilizadas em outras regiões, como Norte do Brasil (Amazônia), para diferentes finalidades, como para questões alimentares, medicinais, ornamentais e outras, sendo inclusive mais conhecidas por outros nomes populares como “folha de pajé”, devido suas diversas propriedades e usos atribuídos ao grupo (RODRIGUES, 1989; TRINDADE *et al.* 2021a,b; 2022).

#### 4. CONCLUSÕES

Diante dos dados obtidos através de pesquisas bibliográficas conclui-se que, as plantas espontâneas representam uma grande riqueza de recursos vegetais ainda pouco estudados.

Embora que, muitas das espécies pertencentes ao grupo são consideradas como indesejadas (20%), também apresentam características úteis para seres humanos e o meio ambiente de uma forma geral.

Sendo assim, maiores estudos sobre a diversidade e potenciais em plantas espontâneas contribuirão para a sociedade.

## Agradecimentos

Gratidão a todos que se esforçaram trabalhando com as plantas espontâneas, ou seja, com os matos. Pois através da união de seus esforços, foi possível a realização deste estudo.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e à Universidade Federal do Pará (UFPA) pela infraestrutura e apoio, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – REDE BIONORTE. Pelo financiamento de pesquisa, através da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior e do CNPq – Conselho Nacional de Pesquisas do Brasil.

E todos que de alguma forma colaboraram com o desenvolvimento desta pesquisa. Muito obrigado!

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F. Recursos genéticos vegetais: fontes de alimentação e saúde. Capítulo 24. *In*: NASS, N.N. (Org.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília-DF, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p.p. 762-806.

ALICE – Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa. **Consulta à base de dados**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: abril de 2022.

ALMEIDA, L.A.H.; SAMPAIO, L.S.; SANTANA, M. R.; AMARAL, C.L.F. Seleção in vitro de mamona para resistência a estresse salino: foco nas plantas espontâneas. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 414-421, 2010.

ALTIERI, M.; LANA, M.A.; BITTENCOURT, H.H.; VENTURI, M.; KIELING, A.S.; COMIN, J.J.; LOVATO, P.E. Aumento do rendimento dos cultivos através da supressão de plantas espontâneas em sistemas de plantio direto orgânico em Santa Catarina, Brasil. **Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 63–71, 2012.

ALVES, E.M.; ALMEIDA, R.G.; HELFENSTEIN, F.B.; JUNG, R.F.; GERALDI, L. Incidência de plantas espontâneas e severidade da queima-das-folhas em função do espaçamento nos sistemas de produção de cenoura de base ecológica e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1123-1126, 2007.

ALVES, Givago Lopes. **Composição florística e estudo fitossociológico de plantas espontâneas e produção do arroz em cobertura morta de palha de babaçu**. 2018. Monografia de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA, 2018.

ARANTES, Ana Carolina Costa. **Milho orgânico em consórcio com adubos verdes perenes: produtividade, nutrição e supressão de plantas espontâneas**. 2016. Monografia de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados) – Universidade Federal de São Carlos, Araras-SP, 2016.

ARAUJO, W.S.; GEHRING, C.; FRAZÃO, T.R.; FERREIRA, P.F.A.; FERREIRA, K.A.L.

Efeito da aplicação de mulch de babaçu sob a composição da comunidade de plantas espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.

BALDUINO, B.C.G.; FONTANETTI, A. Cultivo intercalar como método para supressão de plantas espontâneas na produção de milho orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; FONSECA, J.A.; TORRES, A.N.L.; BALVARESCO, A. Efeito da palha de ervilhaca sobre a incidência de plantas espontâneas e a produtividade do milho. **Agropecuária Catarinense**. v. 16, n. 3, p. 50-54, 2003.

BARATA, C.E.A.; BUENO, A.H.C. **Dicionário das famílias brasileiras**. São Paulo-SP, Ibero América, 1999. p. 2385.

BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília-DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 909.

BARBOSA, Flávia Silva. **Resistência genética do tomateiro e potencial de extratos de plantas espontâneas no controle alternativo de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae)**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências) – Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração em Agroecologia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2011.

BARJUD, M.B.; SOUSA, A P. Importância dos grupos de pesquisa na graduação. **Revista da FAESF**, v. 3, n. 3, p. 2-3, 2019.

BARROS, E.R.; SILVA N.C.N.; OLIVEIRA, O.M.S. Fitossociologia de plantas espontâneas em agroecossistemas familiares de base ecológica Manaus-AM. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 105176-105185, 2021.

BELLINI, M.R.; MORAES, G.J.D.; FERES, R. J.F. Plantas de ocorrência espontânea como substratos alternativos para fitoseídeos (Acari, Phytoseiidae) em cultivos de seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae). **Rev. Bras. de Zoologia**, v. 22, n. 1, p. 35-42, 2005

BENSUSAN, N.; BARROS, A.C.; BULHÕES, B.; ARANTES, A. **Biodiversidade: é para comer, vestir ou para passar no cabelo? Para mudar o mundo!** São Paulo-SP, Editora Peirópolis, 2006. p. 418p.

BENTO, G.P.; BASTIANI, M.L.R. Plantas de cobertura do solo na inserção de fitomassa e supressão de plantas espontâneas em sistema de manejo agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

BERESHIT, in: **Tanakh Torá Português-Hebraico**. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ik.torahptfree>. Acesso em: abril de 2022.

**BÍBLIA SAGRADA**. Traduzida por João Ferreira de Almeida. Revista e Atualizada no Brasil. 2ª ed. Barueri-SP, Sociedade Bíblica do Brasil, 2011. p. 1280p.

BITTENCOURT, L.A.; PAULA, A. Análise cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. **Revista enciclopédia biosfera**, v. 8, n. 14. p. 2044-2054, 2012.

BITTENCOURT, Henrique von Hertwig. **Controle biológico de plantas espontâneas em agroecossistemas**. 2011. Monografia (Especialização em Controle Biológico) – Universidade Federal do Paraná, Dois Vizinhos-PR, 2011.

BITTENCOURT, H.H.; FRANZENER, G. Potenciais agentes de controle biológico de plantas espontâneas em agroecossistemas no estado do Paraná. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n.5, p. 157-162, 2013.

BITTENCOURT, H.H.; LOVATO, P.E.; COMIN, J.J.; LANA, M.A. Efeito da adição de resíduos provenientes de culturas de cobertura de inverno na emergência de plantas espontâneas de verão. In: Congresso de Ciência e Tecnologia UTFPR Campus Dois Vizinhos, 2012. **Resumos[...]** Dois Vizinhos-PR: UTFPR Campus Dois Vizinhos, 2012. p. 67-71.

BOLLER, Pricila Josefa. (2015). **Atividade alelopática de extratos aquosos de carqueja e tiririca na germinação de plantas espontâneas em olerícolas**. 2015. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim-RS, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília-DF, Supremo Tribunal Federal, 1988.

BRASIL. **Hortaliças não-convencionais: (tradicionais)**. Brasília-DF, M.A.P.A. - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo, 2010. p. 52.

BRUNETTO, G.; OLIVEIRA, B.S.; AMBROSINI, V.G.; COUTO, R.R.; SETE, P.B.; SANTOS JUNIOR, E.; LOSS, A.; SILVA, L. O.S.; GATIBONI, L.C. Nitrogen availability in an apple orchard with weed management. **Revista Ciência Rural**, v. 48, n. 5, p. e20160895, 2018.

BRUNETTO, L.; PERIN, G.F.; CASTAMANN, A.; FRANCO, A.M.P.; GALON, L. Convivência de comunidades de plantas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) com plantas espontâneas. In: Jornada de iniciação científica e tecnológica da UFFS, 9, 2019. **Resumos[...]** Anais da IX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica da UFFS, 2019, ISSN 2526-205x.

CABREIRA, W.V.; PEREIRA, M.G.; MENDONÇA, V.M.M.; MOREIRA, R.P.; SANTANA, J.E.D.S.; LELES, P.S.D.S. Efeito das estratégias de controle de plantas espontâneas na qualidade da matéria orgânica e fertilidade do solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 52, n. 1, p. e20196697, 2021.

CALIXTO, J.S.; BRASILEIRO, B.G.; DUARTE, E.G.; PAIVA, M.S.; SANTOS, L.F.; CARDOSO, I. M. Plantas espontâneas como indicadoras da qualidade do solo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2015.

CAMARGO, Ana Paula. **Aplicação de compostos polifenólicos de *Canavalia ensiformis* (L.) DC. e *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland na germinação e na emergência de plantas espontâneas**. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2013.

CAPES – **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Base de dados. (2022). Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: abril de 2022.

CARBONERA, R.; SCHIAVO, J.; MOURA, C.M. Fitossociologia de plantas espontâneas em

área de pesquisa no noroeste do Rio Grande do Sul. In: Seminário de Iniciação Científica Unijuí, 26, 2018, Juí-RS. **Resumos** [...]. Juí-RS: Unijuí, 2018. p. 12.

CARDOSO, M.O. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília-DF, Embrapa, 1997. p. 150.

CARNEIRO, F.M.; SILVA, M.J.P.; BORGES, L.L.; ALBERNAZ, L.C.; COSTA, J.D.P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**. v. 3, n. 2, p. 44-75. 2014.

CARVALHO, L.B. **Plantas daninhas**. Lages-SC, Editado pelo autor, 2013. p. 82.

CARVALHO, W.P.; MACHADO, C.D.T. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas em corredores agroecológicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 5, p. 213-221, 2020.

CARVALHO, W.P.; MALAQUIAS, J.V.; WANDERLEY, A.L. Supressão de plantas espontâneas na cultura do milho (*Zea mays* L.) verde utilizando duas espécies de crotalária em sistema orgânico de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, n. 4, p. 293-304, 2021.

CONCENÇO, G.; MOTTA, I.D.S.; MELO, T.S.; SILVA, L.B.X.; MARIANI, A. Ocorrência de plantas espontâneas em café solteiro ou consorciado com braquiária. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

COSTA, Pâmela Dífanir Rodrigues. **Interferência de plantas espontâneas no crescimento e acúmulo de nutrientes em plantas jovens de mamão em sistema orgânico de produção**. 2014. Monografia (Mestrado em Fitotecnologia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2014.

COSTA, P.M.A.; SILVA, T.S. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas associadas as condições de solo no brejo paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 16, n. 2, p. 224-228, 2021.

CHAVES, B.; ARAGÃO, D.; VASCONCELOS, L.G.R. Produção inicial de biomassa de plantas espontâneas em diferentes preparos de área, no município de Igarapé-Açu, Pará. In: Seminário de iniciação científica da Embrapa Amazônia Oriental, 21, 2017, Belém-PA. **Resumos** [...]. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. p. s/n.

CHIGUACHI, Juliana Andrea Martinez. **Preferência hospedeira e desempenho do ácaro branco em pimenta malagueta e em plantas espontâneas**. 2014. Monografia (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2014.

CHITOLINA, Danieli. **Período de interferência de plantas espontâneas no estabelecimento da cultura da alfafa (*Medicago sativa* L.)**. 2017. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2017.

COELHO, F.M.; OLIVEIRA, S.G.D.; BALIZA, D.P.; CAMPOS, A.N.D.R. Efeito de extratos de plantas espontâneas na germinação e no crescimento inicial do feijão comum. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, 185-192, 2014.

COELHO, R.A.; RICCI, M.S.F.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; COSTA, J.R. Influência do

sombreamento sobre a população de plantas espontâneas em área cultivada com café (Coffea canephora) sob manejo orgânico. **Agronomia**, v. 38, n. 2, p. 23-28, 2005.

CONCENÇO, G.; MOTTA, I.S.; CORREIA, I.V.T.; SILVA, F.M.; SALOMÃO, G.B. Infestação de plantas espontâneas em café solteiro ou consorciado em sistema agroecológico. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 19, p. 22-28, 2013.

CONCENÇO, G.; MOTTA, I.S.; SANTOS, S.A.; ALVES, M.D.S.; MELO, T.; MARIANI, A. Cultivo consorciado de café com bananeira em bases agroecológicas reduz a incidência de plantas espontâneas. Seminário de Agroecologia da América do Sul, 1. Dourados-MS, 2014. **Resumos** [...]. Dourados-MS: Agroecol, 2014. p. 1-9.

CORDEIRO, C.F.; KOSMANN, C.R.; ESTEVEZ, R.L.; ALEIXO, V.; PETERS, F.F. Reprodutividade e parasitismo de Meloidogyne incognita em plantas espontâneas do oeste paranaense. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 4, p. 277-282, 2014.

CORDEIRO, J.M.P.; FÉLIX, L.P. Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativas da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 16, n. 3, p. 685-692, 2014.

CORREA, M.L.P.; GALVÃO J.C.C.; FONTANETTI, A.; LEMOS, J.P.; CONCEIÇÃO, P.M.D. Interferência do feijão-de-porco na dinâmica de plantas espontâneas no cultivo do milho orgânico em sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 160-172, 2014.

CRISTOFEL, J.P.; BALDIN, D.; SCARIOT, E.; BITTENCOURT, H.V.H.; FRANZENER, G. Potencial do extrato aquoso e tintura de plantas espontâneas medicinais no controle das doenças fúngicas em plantas cultivadas. In: Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, 3, 2013, Laranjeiras do Sul-PR. **Resumos** [...]. Laranjeiras do Sul-PR: UFFS, 2013. p. s/n..

CRUZ, José Victor Hosken. **Fitossociologia de plantas espontâneas em pomar de goiabeiras pastejado por ovinos e comércio de carne ovina na Zona da Mata mineira**. 2015. Monografia (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015.

CRUZ NETO, A.; COSTA, J.A.S.; OLIVEIRA, A.M.G.; COSTA, C.B.N.; SCHNADELBACH, A.S.; ALBUQUERQUE, A.F.A.; BARBOSA, C.D.J. Plantas espontâneas em áreas de plantios de mamoeiro de municípios do Extremo Sul da Bahia. In: Jornada científica Embrapa mandioca e fruticultura, 10, 2016, Cruz das Almas-BA. **Resumos** [...]. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016 p. 78.

CRUZ NETO, A.; COSTA, J.A.S.; OLIVEIRA, A.M.G.; COSTA, C.B.N.; SCHNADELBACH, A.S.; BARBOSA, C. J. 2018. Identificação de plantas espontâneas em plantios de mamoeiro do extremo Sul da Bahia. In: Simpósio do papaya brasileiro, 7, 2018, Vitória-ES. **Resumos** [...]. Vitória-ES: Simpósio do papaya brasileiro, 2018. p. 1-6.

CRUZ, W.P.; RODRIGUES, D.M.; SARMENTO, R.A.; FERREIRA JUNIOR, D.F.; RIBEIRO, F.R. Avaliação da diversidade de plantas espontâneas e a densidade de ácaros predadores em cultivo de pinhão-mansão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 176-184, 2013.

CRUZ, W.P.; SARMENTO, R.A.; PEDRO NETO, M.; JUNIOR, D.F.F.; RODRIGUES, D. M. Análise faunística de ácaros fitoseídeos em pinhão-mansão e plantas espontâneas associadas. **Agroecossistemas**, v. 4, n. 2, p. 17-32, 2012.

CRUZ W.P.; SARMENTO, R.A.; TEODORO, A.V.; ERASMO, E.A.L.; NETO, M.P.; IGNACIO, M.; FERREIRA JUNIOR, D.F. Acarofauna em cultivo de pinhão-mansão e plantas espontâneas associadas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 47, n. 3, p. 319-327, 2012.

DAMASCENO, C.O.; OLIVEIRA, M.F.; COELHO, I.R. Estudo da ecologia sucessional de plantas espontâneas em área agrícola. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9, 2009, São Lourenço-SP. **Resumos** [...]. São Lourenço-SP: Anais CEB, 2009. p.1-2.

DAMASCENO, C.O.; OLIVEIRA, M.F.; OLIVEIRA, R.P.C.; OLIVEIRA, A.C.; CRUZ, J.; KARAM, D. Produção orgânica de milho e plantas espontâneas. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 28, 2010. Goiânia-GO. **Resumos** [...]. Goiânia-GO: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p. 2286-2288.

DARWIN, C.R. **The descent of man, and selection in relation to sex**. Londres, Ed. John Murray, 1871. p. 423.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes**. Jaboticabal-SP, FUNEP, 2003. p. 452.

DIAZ, Natalia Salgado. **Plantas espontâneas favorecem crisopídeos em plantio de pimenta malagueta**. 2014. Monografia (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2014.

DICIO - Dicionário Online de Português. **Pesquisa pelo termo “espontânea”**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/espontanea>, Acesso em: maio de 2022.

DIDONET, A.D.; FERREIRA, E.B.; PORTO, R.; CHAGA, D.T.; BORGES, J.D. Cultivo do feijoeiro comum, acúmulo de biomassa de plantas de cobertura de solo e de plantas espontâneas em um sistema agroflorestal agroecológico. In: Congresso nacional de pesquisa de feijão, 10. Goiânia-GO, 2011. **Resumos** [...]. Goiânia-GO: 2011. p. s/n.

DOMINGOS, L.T. A visão africana em relação à natureza. **Revista Brasileira de História das Religiões**, v. 3, n. 9, 2011.

DUARTE, M.I.M.; FARIAS, E.S.; PEREIRA, G.M.S.; SANTOS, T.C.C.; FERREIRA, E.S. Desenvolvimento de rabanetes (*Raphanus sativus* L.) com a presença de plantas espontâneas com adubação orgânica. In: Seminário de Pesquisa, Extensão, Inovação e Cultura do Território do Sisal, 2, 2019, Serrinha-BA. **Resumos** [...]. IFBA, 2019. p. 51.

EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. (2022a). **Temas: plantas daninhas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas>, Acesso em: março de 2022.

EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. (2022b). **Memória Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/memoria-embrapa/a-embrapa>, cesso em: abril de 2022.

EMÍDIO, S.S.; CARDOSO, J.C.; FERREIRA, F.M.C. Cobertura vegetal morta no controle de plantas espontâneas na cultura do alface. In: Simpósio de pós-graduação em agroecologia, 6,

2017, Viçosa-MG. **Resumos** [...]. UFV, 2017. p. 18-21.

ESPANHOL, G.L.; ALBUQUERQUE, J.A.; MAFRA, Á.L.; NUERNBERG, N.J.; NAVA, G. Propriedades químicas e físicas do solo modificadas pelo manejo de plantas espontâneas e adubação orgânica em pomar de macieira. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 6, n. 2, p. 83-94, 2007.

FALCÃO-DA-SILVA, M.; SOUZA FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. **Plantas daninhas na Amazônia**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016. p.188.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. Pesquisa agropecuária brasileira. v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L.M.; ALVARENGA, R.C.; NEVES, J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 1, p. 171-177, 2000.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L.M.; CASALI, V.W.D. Plantas espontâneas e leguminosas introduzidas: adubação verde e interações entre populações. **Ceres**, v. 48, n. 278, p. 485-499, 2001.

FERREIRA, F.P.; GUIMARÃES, P.N.; FERREIRA, P.F.; SANTOS, R.N.; SILVA, M.R. Identificação de plantas espontâneas em área de produção de hortaliças em São Luís – MA. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 3, n. 3, 2019.

FERREIRA, J.C.; BATISTA, N.S.; ESPINDOLA, J.A.A.; ARAÚJO, E.S.; GUERRA, J.G.M. Análise fitossociológica de plantas espontâneas no cultivo orgânico do feijão vagem, em função da cobertura, adubação e inoculação. In: Semana científica Johanna Döbereiner, 15, 2015, Seropédica-RJ. **Resumos** [...]. UFRRJ, 2015. p. s/n.

FERREIRA, Liliane de Souza. **Potencial de espécies locais na diversificação dos agroecossistemas, como culturas de cobertura, no manejo de plantas espontâneas**. 2016. Monografia (Mestrado em Agricultura Orgânica) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2016.

FEY, E.; COSTA, N.V.; SEIDEL, E.P.; ALBAN, A.A.; CHALLIOL, M.A. Relato de experiência do controle de plantas espontâneas em cultivos orgânicos de soja, milho e feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

FINK, J.A. Atributos físicos em um pomar de citrus com diferentes formas de manejos de plantas espontâneas. In: Salão de iniciação científica da UFRGS, 26, 2014. Porto Alegre-RS. **Resumos** [...]. UFRGS, 2014. p. s/n.

FRAZÃO, V.N.; LUZ SILVA, L. Efeito de extratos aquosos de plantas espontâneas do cerrado sobre a germinação de três gramíneas. **Ciência Agrícola**, v. 18, n. 3, p. 14-21, 2020.

FREITAS, E.C.; AMARAL, D.S.; HARWOOD, J.D.; SUJII, E.R.; VENZON, M. A abundância e distribuição espaço-temporal de artrópodes predadores em pimenta-malagueta são afetadas pelo manejo de plantas espontâneas. In: Congresso brasileiro de entomologia, 25, 2014, Goiânia-GO. **Resumos** [...]. Sociedade Entomológica do Brasil, 2014. p. s/n.

FREITAS, Raony Alyson. **Controle de plantas espontâneas e aporte de nitrogênio em área cultivada com cafeeiro através do manejo de plantas de cobertura de solo**. 2017. Monografia (Mestrado em Ciências do Program de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2017.

FREYRE, G. **Nordeste**. Global Editora e Distribuidora Ltda., 2015. p. 256.

FRIES, Lucas Vernier. **Influência de coberturas de inverno na produtividade da soja e na população de plantas espontâneas**. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2018.

FRIZZERA JUNIOR, J.L.F.; BONADIMAN, P.A.; SANTOS, T.L.; MONTEIRO, J.F.; OZA, E.F.; PREZZOTI, L. Plantas de cobertura no manejo de plantas espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

FUKUSHI, Yumi Kamila de Mendonça. **Consortiação de abobrinha italiana e repolho: Plantas espontâneas, artrópodes associados e viabilidade econômica do sistema**. 2016. Monografia (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2016.

FUKUSHI, Y.K.M.; JUNQUEIRA, A.M.R.; FILHA, R.R. Supressão de plantas espontâneas em sistemas consorciados de hortaliças. **Revista Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 3, 2014.

GAMA, Jordânia de Carvalho Macêdo. **Florística e fitossociologia de plantas espontâneas em comunidades antropizadas do cerrado em Minas Gerais**. 2009. Monografia (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros-MG, 2009.

GAMA, J.C.M.; JESUS, L.L.; KARAM, D. Fitossociologia de plantas espontâneas em sistema de integração à lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 929-932, 2007.

GOMES, D.S.; BEVILAQUA, N.C.; SILVA, F.B.; MONQUERO, P.A. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 206-213, 2014.

GOOGLE ACADÊMICO. **Consulta à base de dados**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: abril de 2022.

GUARNIERI, A.; CRUZ, W.P.; SARMENTO, R.A.; ERASMO, E.A.L.; SANTOS, L.A.C.; SOUZA JUNIOR, M.R.; RODRIGUES, D.M. Acarofauna associada às plantas espontâneas em cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). In: Congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 27, 2010, Ribeirão Preto-SP. **Resumos [...]**. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2010. p. 1-2.

GUGLIERI, A.; CAPORAL, F.J.M.; VINCI-CARLOS, H.C.; MEDEIROS PINTO, B.E. Fitossociologia de plantas espontâneas em um mandiocal implantado em pastagem cultivada em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 51, n. 1, p. 127-142, 2009.

HOLM, L.G.; DOLL, J.; HOM, E.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. **World weeds: natural histories and distributions**. New York, John Wiley & Sons, 1997. p. 1129.

HUZIWARA, E.; MILHEM, L.M.A.; FERNANDES, P.G.; RUBIM, R.F.; LOUSADA, L.L.;

ESTEVEZ, B.S.; FREITAS, S.P. Fitossociologia de plantas espontâneas no cultivo de hortaliças em Campos dos Goytacazes-RJ. In: Congresso brasileiro da mandioca, 13, 2010, p. 468-472. Botucatu-SP. **Resumos** [...]. SERAT/UNESP, 2010. p. s/n.

**IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** (2022). Divisão Regional do Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=legislacao-relacionada>. Acessado em: abril de 2022.

JESUS, L.L.; KARAM, D.; GAMA, J.D.; OLIVEIRA, N.F. Fitossociologia de plantas espontâneas em sistema de plantio direto. In: Congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 26, 2008, Ouro Preto-MG. **Resumos** [...]. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2008. p. s/n.

JESUS, L.M.; SOUZA, M.R.; SILVA, C.J.; MARTINS, J.C. Plantas espontâneas em área de pomar no IF baiano, campus Teixeira de Freitas e suas associações com insetos-praga. In: Seminário do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 1, 2021, Serinha-BA. **Resumos** [...]. IFBA, 2021. p. s/n.

JORDÃO, Igor Teixeira. **Métodos de inoculação e efeito micoherbicida de fitopatógenos na germinação de plantas espontâneas.** 2018. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2018.

JUCKSCH, I.; FAVERO, C.; COSTA, L.M.; ALVARENGA, R. Modificações na população de plantas espontâneas pelo uso de Leguminosas como adubos verdes. In: Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água, 12, 1998, Fortaleza-CE. **Resumos** [...]. Sociedade Brasileira de Manejo e Conservação do Solo, 21998. p. 195-196.

KASHIWAQUI, E.A.L.; SILVA, T.G.; LISBOA-SILVA, F.R.; BORGHEZAN, H.L.M. Identificação de plantas espontâneas estabelecidas em cultivo de abacaxi ‘smooth cayenne’ consorciado com feijão-de-porco em sistema agroecológico no município de Mundo Novo-MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

KIELING, André dos Santos. **Plantas de cobertura em sistema de plantio direto de tomate: efeitos sobre plantas espontâneas, atributos do solo e a produtividade de frutos em um processo de transição agroecológica.** 2007. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2007.

KIELING, A.S.; COMIN, J.J.; FAYAD, J.A.; LANA, M.A.; LOVATO, P.E. Plantas de cobertura de inverno em sistema de plantio direto de hortaliças sem herbicidas: efeitos sobre plantas espontâneas e na produção de tomate. **Ciência Rural**, v. 39, n.7, p. 20207-20209, 2009.

KINUPP, Valdely Ferreira. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre-RS.** 2007. Monografia (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2007.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. p. 768.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas: Tomo I.** São Paulo-SP: BASF Brasileira

S. A., 1991. p. 603.

KOHN, R.A.G.; SILVA, A.C.S.; HUBER, A.C.K.; CAVAÇANA, T.; NUNES, P.R. Alelopatia de resíduos da vitivinicultura no controle de plantas espontâneas. **Congrega Urcamp**, p. 64-72, 2016.

LANA, Marcos Alberto. **Uso de culturas de cobertura no manejo de comunidades de plantas espontâneas como estratégia agroecológica para o redesenho de agroecossistemas**. 2007. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2007.

LANGE, A.T.G.; KRAEMER, L.; BIANCHI, V. Plantas espontâneas com propriedades medicinais identificadas em um levantamento fitossociológico numa área alterada no campus da Unijuí-Ijuí-RS, 2019. In: Congresso Internacional em Saúde, 6. Ijuí-RS. **Resumos [...]**. Departamento de Ciências da Vida (DCVida) da UNIJUÍ, 2019. p. s/n.

LARA, L.M.; OLDONI, A.; TAVARES, A.L. Plantas espontâneas e seu sistema radicular na colheita da cebola. In: Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas, 24, 2015, Pelotas-RS. **Resumos [...]**. Universidade Federal de Pelotas, 2015. p. s/n.

LÉIS, Cristiane Maria. **Uso de dejetos suínos e absorção de nutrientes pela cultura do milho e plantas espontâneas**. 2009. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2009.

LEMES, M.A.L.; FERRAZ, J.M.G.F.; YAVORSKI, R.Y. Plantas espontâneas medicinais em quintais periurbanos. **Dialogando Saberes**, v. 4, p.114-132, 2021.

LIMA, A.K.O.; ARAÚJO, M.S.B.; SANTOS, N.F.A.; MELO, M.R.S.; SOUSA, V.Q.; PEDROSO, A.J.S.; BORGES, L.S.; FREITAS, L.S. Composição florística e fitossociologia de plantas espontâneas em pastagens do gênero *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) no nordeste paraense. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 339-349, 2017.

LIMA, I.S.S.; CAMPELLO, E.F.C.; RESENDE, A.S. Plantio de espécies arbóreas nativas fixadoras de N atmosférico ampliando a resistência à competição de plantas espontâneas na restauração de áreas degradadas. In: Semana científica Johanna Döbereiner, 14, 2014, Seropédica-RJ. **Resumos [...]**. UFRRJ, 2014. p. s/n.

LIMA, J.S.; MOREIRA, F.J.C. Plantas espontâneas hospedeiras de fungos associados ao oídio. In: Congresso brasileiro de fitopatologia, 52, 2021, Evento online. **Resumos [...]**. Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2021. p. 236.

LIMA, L.; FERREIRA, L.D.S.; UZEDA, M. Intensificação Ecológica a partir da biodiversidade local: abelhas, vespas e flores de plantas espontâneas da Mata Atlântica. In: Semana científica Johanna Döbereiner, 19, 2019, Seropédica-RJ. **Resumos [...]**. UFRRJ, 2019. p. s/n.

LIMA, L.K.S.; BARBOSA, A.J.S.; SILVA, R.T.L.; ARAÚJO, R.C. Levantamento fitossociológico da população de plantas espontâneas em área de produção de banana. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p.1-5, 2011.

LIMA, L.K.S.; BARBOSA, A.J.S.; SILVA, R.T.L.; ARAÚJO, R.C. Distribuição fitossociológica da comunidade de plantas espontâneas na bananicultura. **Revista verde de**

**agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 7, n. 4, p. 59-68, 2012.

LIMA, L.K.S.; SILVA, J.S.; SANTOS, J.P.S.; ARAÚJO, A.E.; LOPES, M.D.F.Q. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na cultura do inhame sob produção orgânica. **ACSA - Agropecuária científica no semiárido**, v. 10, n. 2, p. 72-76, 2014.

LIMA, P.C.; MOURA, W.M.; GARCIA JÚNIOR, E.; MENDONÇA, E.S.; MANABE, P.M.S.; SANTOS, J.D.; REIGADO, F.R.; REIS, I.L. Avaliação de materiais orgânicos e plantas espontâneas na adubação e na sustentabilidade de agroecossistemas cafeeiros orgânicos e agroecológicos em comunidades de agricultores familiares. In: Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 6, 2009, Vitória-ES. **Resumos** [...]. Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café / EMBRAPA Café, 2009. p. s/n.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. p. 620.

LUCAS, Renata Rodrigues. **Efeitos da estrutura funcional de consórcios agroflorestais agroecológicos em estágio inicial sobre a estrutura da comunidade de plantas espontâneas**. 2019. Monografia (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2019.

MACENA, C.V.S.P.; CARDOSO, M.P.; SANTOS, L.L.O.; SANTOS, R.N.V.; SILVA, M.R.M. Efeitos de leguminosas sobre as plantas espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

MACHADO, M.R.; SARA, J.G.; SANTOS, D. A.G.; ESTEVAM, J.T.; SANTOS, T.M.; PIRES, L.L.. Caracterização química dos frutos de jaracatiá oriundos de plantas espontâneas do município de Edéia, Goiás. In: Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão da UFG - CONPEEX, 3, 2006, Goiânia-GO. **Resumos** [...]. UFG, 2006. p. s/n.

MAFRA, N.A.; MIRANDA, I.; NETO, S.V.C.; LEAL, E.S.; LACQUES, A.E.; MITJA, D. Composição florística e estrutura das plantas espontâneas das pastagens de *Urochloa* no norte do Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 63, p. 1-7, 2020.

MAGNUSSON, W.E.; ISHIKAWA, N.K.; LIMA, A.P.; DIAS, D.V.; COSTA, F.M.; HOLANDA, A.S.S.D.; SANTOS, G.G.A.; FREITAS, M.A.; RODRIGUES, D.J.; PEZZINI, F.F.; BARRETO, M.R.; BACCARO, F.B.; EMÍLIO, T.; VARGAS-ISLA, R. A linha de véu: a biodiversidade brasileira desconhecida. **Parcerias Estratégicas**, v. 21, n. 42, p. 45-60, 2016.

MAIA, S.M.F.; OLIVEIRA, T.S.; OLIVEIRA, F.N.S. Plantas espontâneas na cobertura do solo e acúmulo de nutrientes em áreas cultivadas com cajueiro. **Ceres**, v. 51, n. 293, p.83-97, 2004.

MAKOSKI, Jessica Rauana. **Características físicas do solo e plantas espontâneas em plantio direto de beterraba sob diferentes densidades de cobertura de milho**. 2019. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2019.

MARINHO, Denise Lima Cavalcante. **Supressão de plantas espontâneas com palha de babaçu na cultura do arroz**. 2016. Monografia (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA, 2016.

MARQUES, C.T.S.; SILVA, F.; MAIA, R.S.; TELES, S. **Plantas espontâneas: identificação, potencialidades e uso**. Cruz das Almas-BA, UFRB, 2013. p. 88.

MARQUES, Luiz Junior Pereira. **Composição florística de plantas espontânea em sistema de plantio direto na capoeira triturada e corte e queima**. 2010. Monografia (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA, 2010.

MARTINEZ, Alexandra da Silva. **Plantas espontâneas em sistemas de produção agroecológico, composição bromatológica, produtividade de milho e silagem de milho planta inteira**. 2020. Monografia (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná-PR, 2020.

MARTINS, M.E.G. Diagrama de Venn. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, n. 1, 2014

MASLOVA, Irina. **Tradução comentada de mitos e lendas amazônicas do Nheengatu para o russo**. 2018. Monografia (Mestrado em Estudos da Tradução) - Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2018.

MATOS JUNIOR, F.T.; PONCE, F.S.; LIMA, A.K.O.; SANTOS, N.F.A.; MELO, M.R.S.; SOUSA, V.Q.; BORGES, L.S.; FREITAS, L.S. Incidência de plantas espontâneas em cultivares de pimentão, produzidas em diferentes coberturas mortas. **Agroecossistemas**, 9(2), p. 339-349, 2018.

MATRANGOLO, W.J.R.; OLIVEIRA, M.F.; ALBERNAZ, W.M.; SILVA, I.H.S.; MIRANDA, G.A. Percepção ambiental de produtores de milho relativa às plantas espontâneas na região Central de Minas Gerais. In: Seminário de gestão ambiental na agropecuária, 3, 2012, Bento Gonçalves-RS. **Resumos [...]**. Embrapa Uva e Vinho, 2012. p. s/n.

MELO, D.A.; SEDIYAMA, T.; ALVES, J.M.A.; ALBUQUERQUE, J.D.A.A.; SILVA, A.A.; UCHÔA, S.C.P. Ocorrência de plantas espontâneas da vegetação natural na savana amazônica, Brasil. **Cultura Agronômica**, v. 28, n. 3, p. 367-375, 2019.

MELLONI, R.; SILVE, E.M.; ALVARENGA, M.I.N.; MELLONI E.G.P.; ALCÂNTARA E.N. Impacto do controle de plantas espontâneas sobre propágulos de fms e micorrização de cafeeiro. **Coffee Science**, v. 12, n. 2, p. 207–215, 2017.

MENEZES, E.S.; SANTOS, A.R.; MASSAD, M.D.; DUTRA, T.R.; AGUILAR, M.V.M.; MUCIDA, D.P. Crescimento de mudas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. sob interferência de plantas espontâneas e forrageiras. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 4, n. 2, p. 153-159, 2019.

MESCKA, L.; DUTRA, M.D.; BIANCH, V. Densidade de cinco espécies de plantas espontâneas em três diferentes locais do campus Unijuí em Ijuí. In: Seminário de iniciação científica, 20, 2012, Ijuí-RS. **Resumos [...]**. UNIJUÍ, 2012. p. s/n.

MESQUITA, Norma Ferreira. **Uso medicinal de plantas espontâneas presentes em área de cultivo agrícola**. 2018. Monografia (Gradação Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2018.

MIGUEL, Alberto Nagib de Vasconcellos. **Plantas espontâneas em pastagem: potencial forrageiro e sua contribuição para sustentabilidade dos sistemas de produção**. 2017. Monografia (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Agência Paulista de Tecnologia

dos Agronegócios, Nova Odessa-SP, 2017.

MODEL, N.S.; FAVRETO, R. Plantas espontâneas e daninhas identificadas em cinco épocas em área cultivada com abacaxizeiro em Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 15, n. 1, p. 57-64, 2009.

MONTEIRO, J.F.; SANTOS, T.L.; PREZZOTI, L.; FRIZZERA JUNIOR, J.L.; RODRIGUES, D.; BONADIMAN, P.A. Potencial de uso de espécies de gramíneas e leguminosas no manejo de plantas espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

MORICONI, W.; QUEIROGA, J.L.; RAMOS FILHO, L.O.; PASSOS, E.F.F.; OLIVEIRA, L.V.F.; BUENO, E.A. Efeito da cobertura do solo na ocorrência de plantas espontâneas em cultivos consorciados de hortaliças em agroflorestas. In: Congresso brasileiro de sistemas agrofloreais, 12, 2021, evento online. **Resumos [...]**. ESALQ, 2021. p. s/n.

MOTTA, I.S.; SCHAFFRATH, V.R.; SENA, J.O.A.; SCAPIN, C.A.; CALDAS, R.G. Plantas espontâneas em sistemas agroecológico e convencional, com videiras rústicas (*Vitis labrusca*). In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1, 2003, Porto Alegre-RS. **Resumos [...]**. Associação Brasileira de Agroecologia, 2003. p. 1-4.

MOURA, G.S.; JASKI, J.M.; FRANZENER, G. Potencial de extratos etanólicos de propólis e extratos aquosos de plantas espontâneas no controle de doenças pós-colheita do morango. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 11, n. 5, p. 57-63, 2016.

**M.P.E.G. – Museu Paraense Emílio Goeldi**. Site oficial da instituição. Disponível em: <https://www.gov.br/museugoeldi/pt-br>. Acesso em: abril de 2022.

NASCIMENTO, A.F.; MATTOS, J.L.S. Produtividade de biomassa e supressão de plantas espontâneas por adubos verdes. **Agroecologia**, v. 2, p. 33–38, 2007.

NAVA, G. Produção e crescimento da macieira 'Fuji' em resposta à adubação orgânica e manejo de plantas espontâneas. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1231-1237, 2010.

NAVA, G.; NACHTIGALL, G.R. Resposta da macieira 'Fuji' a adubação orgânica e manejo de plantas espontâneas. In: Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 29, 2010, Guarapari-ES. **Resumos [...]**. Sociedade brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 2010. p. s/n.

NINA, N.C.S.; SANTOS, R.S.; OLIVEIRA, O.M.S.; NINA, S.D.F.M. Fitossociologia de plantas espontâneas na cultura do cará roxo (*Dioscorea trifida*) sob manejo orgânico em Manaus-AM. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, Bruno Salvador. **Fontes de nitrogênio e manejo de plantas espontâneas em pomar de macieira**. 2015. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2015.

OLIVEIRA, F.L.; SILVA, D.M.N.; TEODORO, R.B.; QUARESMA, M.A.L.; FAVERO, C.; PADOVAN, M.P. Inibição de crescimento de plantas espontâneas por leguminosas herbáceas perenes na Caatinga Mineira primeiro ano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, J.E.M.; LOPES, F.S.C; OLIVEIRA, J.V.; SOUZA, A.M.; OLIVEIRA, M.D.

Cochonilha rosada *Maconelicoccus hirsutus*: inter-relações no ambiente produtivo de videira e plantas espontâneas. In: Congresso brasileiro de fruticultura, 24, 2016, São Luís-MA. **Resumos** [...]. Sociedade brasileiro de fruticultura, 2016. p. 1-4.

OLIVEIRA, M.F.; KARAM, D.; CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; ALVARENGA, R.C.; OLIVEIRA, A.C.; QUEIROZ, L.R. **Plantas espontâneas e produção orgânica** (Comunicado técnico, 149). Sete Lagoas-MG, Embrapa milho e sorgo, 2007. p. 5.

OLIVEIRA, M.F.; QUEIROZ, L.R.; OLIVEIRA, A.C.; CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MATRANGNOLO, W.J.R.; PEREIRA FILHO, I.A.; COSTA, T.C.C.; ALVARENGA, R. Plantas espontâneas e produção orgânica de milho. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 27, Londrina-PR, 2008. **Resumos** [...]. CONBEA, 2008. p. s/n.

OLIVEIRA, Marcelo Nicolini. **Avaliação da capacidade de emergência de oito espécies de árvores do cerrado, milho, feijão-de-porco e plantas espontâneas sob diferentes quantidades de palhada de brachiaria**. 2011. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2011.

OLIVEIRA, N.G.R.M.; SANT'ANA, A.L.; SILVA, D.P.; OLIVEIRA, T.G.R.M. Práticas alternativas de controle fitossanitário e de plantas espontâneas utilizadas por agricultores assentados do Território Noroeste Paulista. **Cadernos de Agroecologia**, v.15, n. 2, 2020.

PADILHA, Gustavo Henrique. **Dinâmica espacio-temporal da comunidade de plantas espontâneas em sistemas integrado de produção agropecuária**. 2019. Monografia (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2019.

PADOVAN, M.P.; CARNEIRO, L.; BOSQUETTI, L.D.B.; MOTTA, I.D.S.; MOITINHO, M.; SALOMÃO, G.D.B. Efeito de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com a bananeira, sobre a ocorrência de plantas espontâneas em agroecossistema sob manejo ecológico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.

PARIZOTTO, C.; DUARTE, T.S.; WIETH, A.R. Desempenho agrônomo e controle de plantas espontâneas no cultivo do pepineiro em sistema agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, 2018.

PARIZOTTO, C.; DUARTE, T.S.; WIETH, A.R. Desempenho agrônomo e controle de plantas espontâneas no cultivo do pepineiro em sistema agroecológico. In: Ribeiro, J. C. (Org.) **Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 3**. Ponta Grossa-PR, Editora Atena, 2020. p.p. 67-76.

PARTELLI, F.L.; VIEIRA, H.D.; PAIVA, S.F.; ESPINDOLA J.A.A. Aspectos fitossociológicos e manejo de plantas espontâneas utilizando espécies de cobertura em cafeeiro Conilon orgânico. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 31, n. 3, p. 605-618, 2010.

PAULOTHOMAS, J.; MAGGI, M.F.; BETTIO, C.S.; SANTOS, L.H.L.; CUNHA, G.B. Espacialização de plantas espontâneas em culturas anuais sob manejo de plantio direto e agricultura de precisão. In: Congresso brasileiro de engenharia agrícola, 43, 2014. Campo Grande, MS. **Resumos** [...]. CONBEA, 2014. p. s/n.

PELLEGRINI, L.G.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; NEUMANN, M. Diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1247-1254, 2007.

PENONI, L.H.; GONÇALVES, F.P.R.; REIS, J. E.; ROCHA, V.; VIEIRA FILHO, A.; ANDRINO, M.A.; MONTEIRO, R. Levantamento florístico das plantas espontâneas da área de cultivo de café (*Coffea arabica*), do campus IFMG – Bambuí – MG. In: Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí, 8, 2015, Bambuí-MG. **Resumos [...]**. IFMG, 2015. p. s/n.

PEREIRA, W.; MELO, W.F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico de hortaliças**. (Circular Técnica, 62). Brasília-DF, Embrapa hortaliças, 2008. p. 8.

PIRES, L.L.; SANTOS, D.A.G.D.; SANTOS, T.M.; MACHADO, M.R.; SARA, J.G.; ESTEVAM, J.T. Caracterização química de frutos de jaracatiá oriundos de plantas espontâneas do município de Rio Verde, Goiás. In: Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão da UFG - CONPEEX, 3, 2006, Goiânia-GO. **Resumos [...]**. UFG, 2006. p. s/n.

PIRES, M.P.; COSTA, A.P.S.; SARAIVA, M.S.; MATIAS, Y.C.; SILVA, R.T.L.; SILVA JUNIOR, A.C.; NASCIMENTO, V.M.; VIEIRA, A.P.S. Desenvolvimento inicial de citros em função do manejo de plantas espontâneas e de combinações de copa e porta-enxerto. In: MOURA, P.H.A.; MONTEIRO, V.F.C.(Org.). **Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3**. Ponta Grossa-PR, Editora Atena, 2021. p. 12-21.

PIRES, T.P.; COSTA, B.P.; SILVA, R.N.; ASSIS, D.B.G.; SILVA, M.R.M. Períodos de controle das plantas espontâneas em sistema de cultivo orgânico de quiabo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.

PITELLI, R.A. O termo planta-daninha. **Revista Planta Daninha**, v. 33, n. 3, 2015.

QUEIROZ, L.R.; GALVÃO, J.C.C.; CRUZ, J.C.; OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R.C.; MATRANGOLO, W.J.; MARRIEL, I.E. Supressão de plantas espontâneas por leguminosas anuais na cultura do milho verde, em sistema orgânico de produção. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 27, 2008, Londrina-PR. **Resumos [...]**. Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2008. p. s/n.

QUEIROZ, L.R.; GALVÃO, J.C.C.; CRUZ, J.C.; OLIVEIRA, M.F. Palhadas de leguminosas no manejo de plantas espontâneas e efeito na produtividade de milho verde. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 28, 2010, Goiânia-GO. **Resumos [...]**. Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p. 2187-2194.

RAYOL, B.P.; ALVINO-RAYOL, F.O. Uso de feijão guandú (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) para adubação verde e manejo agroecológico de plantas espontâneas em reflorestamento no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 104-110, 2012.

RECALDE, Katia Maria Garicoix. **Cultivo da mandioca sob bases agroecológicas: estado da arte, adubação verde e supressão de plantas espontâneas no território do cone sul de Mato Grosso do Sul**. 2013. Monografia (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2013.

REGINATTO, Maicon. **Potencial alelopático de plantas de adubação verde sobre a cultura do milho e plantas espontâneas**. 2018. Monografia (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2018.

REIS FILHA, Rogerlâni. **Impacto da consorciação de culturas e aplicação de silício na produção de hortaliças, manejo de artrópodes e plantas espontâneas**. 2013. Monografia (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

RENA, Frederico Cotta. **Manejo de plantas espontâneas e fertilização nitrogenada em pré-semeadura do milho em plantio direto**. 2013. Monografia (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2013.

**Research Gate**. Consulta à base de dados. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acessado em: abril de 2022.

RIVERO, Y.R.; ANDRADE, D.J.; SANTOS, Á.F.A.; GONZÁLEZ, C.P.; LEITE, G.W.P. Capacidade de colonização do ácaro-vermelho-do-amendoim *Tetranychus ogmophallos* em plantas espontâneas, cana-de-açúcar e sansão-do-campo. In: Encontro sobre a cultura do Amendoim, 14, 2017, Jaboticabal-SP. **Resumos [...]**. FCAV/UNESP, 2017. p. s/n.

ROCHA, Fernando Igne. **Intensificação ecológica: Serviços ecossistêmicos e manejo da comunidade de plantas espontâneas em paisagens agrícolas**. 2017. Monografia (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2017.

RODRIGUES, M.H.B.S.; PEREIRA JUNIOR, E.B.; ANDRADE, F.E.; NASCIMENTO, D.M.; VALE, K.S.; HAFLE, O.M. Fitossociologia de plantas espontâneas sob cultivo agroecológico na bananeira no sertão paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 12-16, 2017.

RODRIGUES, R.M. **A FLORA DA AMAZÔNIA**. Belém-PA, CEJUP, 1989. p. 463.

ROSA, D.S.; OLDONI, A.; MILECH, F.B.; ABREU, M.D.D.; MACHADO, A.L.T. Hierarquização dos requisitos de clientes direcionado ao projeto de uma máquina para controle térmico de plantas espontâneas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 17629-17634, 2020.

SANTOS, F.I.C.; NACHTIGAL, G.D.F.; GARLICH, N.; ALTENHOFEN, T.S.; LIMA, D.L. Prospecção de inimigos naturais de plantas espontâneas. In: Encontro de iniciação científica e pós-graduação da Embrapa lima temperado, 3, 2010, Pelotas-RS. **Resumos [...]**. Embrapa clima temperado, 2010. p. s/n.

SANTOS, L.P.S.; SANTOS, M.A.; ALMEIDA, G.S.; OLIVEIRA, G.B.; CUNHA, L.D.M.V.; MARTINS, I.P.S.; MOTA, W.F. Urina de vaca como alternativa de manejo de plantas espontâneas. In: Fórum de ensino pesquisa extensão gestão, 8, 2014, Montes Claros-MG. **Resumos [...]**. FEPEG, 2014. p. s/n.

SANTOS, R.N.V.; CARDOSO, M.P.; VINICIUS, C.; MACENA, S.P.; SANTOS, L.L.O.; ROSÂNGELA, M.; SILVA, M. Dinâmica da decomposição dos adubos verdes na manutenção da fertilidade do solo, disponibilidade de nutrientes e manejo agroecológico de plantas espontâneas em hortaliças. In: García, L.M.H. (Org.). **Agroecologia: princípios e fundamentos ecológicos aplicados na busca de uma produção sustentável**. Canoas-RS, Mérida Publishers, 2021. p.p. 118-127.

SANTOS, S.A.; CORREIA, I.; SILVA, F.; GALON, L.; MOTTA, I.D.S.; CONCENCO, G. Infestação de plantas espontâneas no final do período das chuvas em cafeeiro solteiro ou consorciado em sistema agroecológico. In: Jornada de iniciação à pesquisa da Embrapa, 2013,

Dourados-MG. **Resumos** [...]. EMBRAPA, 2013. p. s/n.

SANTOS, Tamara Rocha. **Leguminosas, palha de café e plantas espontâneas no cultivo de milho verde**. 2017. Monografia (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2017.

SARTORI, V.C.; KLEIN, M.; ZANCAN, L.R.D.; MARTINI, A.; TIRONI, S.P. Manejo cultural de plantas espontâneas na produção orgânica de mandioca. In: Jornada de iniciação científica e tecnológica da UFFS, 9, 2019, Chapecó-SC. **Resumos** [...]. UFFS, 2019. p. s/n.

SANTOS, Vinícius Maggioni. **Caracterização dos sedimentos do arroio dilúvio e avaliação do potencial de fitorremediação por plantas espontâneas do sistema para a carga de elementos potencialmente tóxicos**. 2019. Monografia (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-ES, 2019.

SAYÃO, L.F.; SALES, L.F. Curadoria digital: um novo patamar para a preservação de dados digitais de pesquisa. **Informação & Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 179-191, 2012.

SCHAEFER, A.C.; BUSSOLARO, C.B.; ALMEIDA, S.M.Z.; ALVES, M.V.; PAULUS, N. Caracterização fitossociológica de plantas espontâneas na cultura do milho. In: Seminário de iniciação científica UNOESC, 25, 2019, Joçaba-SC. **Resumos** [...]. UNOESC, 2019. p. , e22457-e22457.

SCHAFFRATH, V.R.; GONCALVES, A.C.A.; SOUSA, A.J.; TORMENA, C.A. Correlação espacial entre atributos físicos de solo e de plantas espontâneas em dois sistemas de manejo **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 279-288, 2015.

SCHMITT, Daiane. **Períodos críticos de interferência entre o feijão comum e as plantas espontâneas em sistema de plantio direto**. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2018.

SCIELO - Scientific electronic library online. Consulta à base de dados. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: abril de 2022.

SCOPUS. Consulta à base de dados. Disponível em: <https://www.scopus.com>, Acesso em: abril de 2022.

SEIXAS, S.; MANGUEIRA, S.; CANOÉ, A.; MESQUITA, K.L.R.; JABOTI, J.; MON, M.O. Plantas espontâneas com potencial medicinal no Campus do CENTEC Abaitará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

SILVA, D.M.R.; SANTOS, J.C.C.; SILVA, C.H.; SANTOS, S.A.; COSTA, R.N. Levantamento fitossociológico: interferência de plantas espontâneas associadas ao cultivo de feijão carioca. **Agrotecnologia**, v. 8, n. 2, p. 37-43, 2015.

SILVA, Franciara Santos. **Prospecção de plantas espontâneas com potencial alimentício e avaliação agroeconômica de um módulo de cultivo orgânico**. 2018. Monografia (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2018.

SILVA, F.S.; GUERRA, J.G.M. Levantamento de plantas espontâneas alimentícias em um módulo experimental de cultivo orgânico de hortaliças nas condições da Baixada Fluminense. In: Semana científica Johanna Döbereiner, 16, 2016, Seropédica-RJ. **Resumos** [...].

Seropédica-RJ, UFRRJ, 2016. p. s/n.

SILVA, H.P.; GAMA, J.C.M.; DUARTE, F.R.; NEVES, J.M.G.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; SAMPAIO, R.A.; KARAM, D. Florística e fitossociologia de comunidades de plantas espontâneas na cultura do girassol. In: Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel, 2008. **Resumos** [...]. Lavras-MG: 2008. p. 242.

SILVA, H.P.; GAMA, J.C.M.; NEVES, J.M.G.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; KARAM, D. Levantamento das plantas espontâneas na cultura do girassol. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 162-167, 2010.

SILVA, J.C.L. "História Econômica da Região Sudeste: do Ciclo do Café à Industrialização"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/historia-economica-regiao-sudeste-ciclo-cafe-industrializacao.htm>. Acessado em: abril de 2022.

SILVA, J.M.Q.; LACERDA, N.M.; SILVA, J.J.C.; SILVA, E.G.D.O.; BARROSO, C.F.S.; SILVA, L.C. Supressão de plantas espontâneas por adubos verdes em área de cultivo orgânico. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v.11, n. 1, p. 137-149, 2018.

SILVA, L.H.P.; COSTA F.N.; MURTA N.M.G. “Não é mato à toa”: cultura alimentar e plantas espontâneas no Vale do Jequitinhonha, MG/Brasil. **Sociedade & Ambiente**. n 24, p. 1-21, 2021.

SILVA, Mara Alexandre. **Influência da densidade de semeadura do feijoeiro comum na incidência de plantas espontâneas em sistema orgânico de produção**. 2014. Monografia (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2014.

SILVA, M.A.; BARBOSA, J.S.; ALBUQUERQUE, H.N. Levantamento das plantas espontâneas e suas potencialidades fitoterapêuticas: um estudo no complexo Aluizio Campos-Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas**, v. 1, n1, p. 52-66, 2010.

SILVA, M.J.; MAGALHÃES, P.C.; JESUS, S.A.; NETA, M.A.; CUNHA, L.V. Levantamento de plantas espontâneas no cultivo orgânico da abóbora brasileira e brócolis consorciada com crotalária no norte de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n; 3, p. s/n, 2015.

SILVA, M.J.; SANTOS, J.P.; SOUZA, A.O. Sinopse taxonômica do gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na Região Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 733-763, 2018.

SILVA, M.R.M.; RODRIGUES, A.A.C.; COSTA, E.A.; ARAÚJO, M.S. Leguminosas usadas como adubo verde no controle de plantas espontâneas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 685-688, 2009.

SILVA, R.P.; FAVRETO, R.; BERTOLDO, J.G.; ABICHEQUER, A.D.; TONIETTO, A.; SANTIN, A. Alternativas para o controle de plantas espontâneas no cultivo do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, 26(1), p. 55-67, 2020.

SOBRAL, R.S.; TEIXEIRA, T.N.; DIAS, A. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas em um módulo agroflorestal em Seropédica, Baixada Fluminense (RJ).

**Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, p. s/n. 2020.

SOLIGO, Claudiney Cordeiro. **Produtividade e incidência de plantas espontâneas sob diferentes coberturas de solo no cultivo de alface crespa cv. Vera**. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras-PR, 2018.

SOUSA, F.F.; ALMEIDA, L.S.; ANDRADE, L.O.; QUEIROZ, M.F. Identificação de plantas espontâneas com propriedades terapêuticas em área cultivada com *Jatropha* sp. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 258-262, 2011.

SOUSA, J.N.; ROCHA, J.S.; FLEXA, K.S.; BRAGA, B.A.; OLIVEIRA, T.G.S.; PAULETTO, D.; RODE, R. (2019). Efeito de diferentes métodos de controle de plantas espontâneas no desenvolvimento inicial de mudas de *Khaya ivorensis* A. Chev. In: FELSEMBURGH, C.A. (Org.) **Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal**. Ponta Grossa-PR, Editora Atena, 2019. p.p. 85-91.

SOUZA, R.A.; FERREIRA, F.A.S.; PEREIRA, I.A.; SILVA, T.L.S.F.; MARIANO, I.R.; SOUSA, R.C.; SOUZA, C.F. Mensuração de área descoberta e presença de plantas espontâneas em pastagens de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. mombaça). In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 55, 2018, Goiânia-GO. **Resumos** [...]. Goiânia-GO: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2018. p. s/n.

SOUSA, Rafaela Cordeiro. **Influência de densidades de adubos verdes na comunidade de plantas espontâneas em um sistema de plantio direto orgânico em transição**. 2021. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2021.

SOUSA, S.F.G.D.; OLIVEIRA, R.; TAVARES, L.A.F.; MARASCA, I.; ANDREANI JUNIOR, R.. Efeito da utilização de extratos vegetais sobre a germinação de três espécies de plantas espontâneas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 18, n. 1, p. 29-33, 2011.

SOUTO, Renata Lúcia. **Leguminosas e plantas espontâneas em sistemas agroecológicos de produção de café**. 2006. Monografia (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2006.

SOUZA, J.O.; DIAS, S.S.; SANTOS, C.C.; CARVALHO, E.M. Ocorrência de plantas espontâneas em sistema agroecológico de produção de maracujazeiro. In: Encontro de ensino pesquisa e extensão, 8, 2014, Dourados-MS. **Resumos** [...]. Dourados-MS: UEMS, 2014. p. s/n.

SOUZA, Monique. **Produção de cebola e dinâmica de emergência de plantas espontâneas sob plantas de cobertura em sistema plantio direto**. 2012. Monografia (Mestrado em Agroecossistemas), Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2012.

SOUZA, M.R.; JESUS, L.M.; SILVA, C.J.; MARTINS, J.C. 2021. Plantas espontâneas como hospedeiras de doenças de plantas em ambientes de produção de frutas. In: Seminário do curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 1. 2021, Serrinha-BA. **Resumos** [...]. Serrinha: IFBA, 2021. p. 31.

SPAGNOLO, R.T.; OLDONI, A.; CUSTÓDIO, T.V.; REIS, Â.V.; MACHADO, A.L.T.

Design specifications of a heat applicator weed controller device for family farms. **Ciência Rural**, v. 48, n. 2, p. e20170243, 2018.

STRANG, H.E.; CARAUTA, J.P.P.; VIANNA, M.C.; AIDA, V. Manual ilustrado de algumas plantas espontâneas no Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 32, n. 53, p. 121-197, 1980.

SUGASTI, Juan Benjamin. **Consortiação de hortaliças e sua influência na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. 2012. Monografia (Mestrado em Agronomia, na área de concentração em produção sustentável) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2012.

SUZUKI, A.L.M. Translocação de metais potencialmente tóxicos em plantas espontâneas nos bancos de sedimentos do Arroio Dilúvio em Porto Alegre. In: Salão de iniciação científica da UFRS, 30, 2018, Campus do Vale. **Resumos [...]**. Campus do Vale: UFRS, 2018. p. s/n.

TER STEEGE, H.; VAESSEN, R.W.; CÁRDENAS-LÓPEZ, D.; SABATIER, D.; ANTONELLI, A.; OLIVEIRA, S.M.; NIGEL, P.; JØRGENSEN, P.M.; SALOMÃO, R.F.; GOMES, V.H.F. A descoberta da flora arbórea da Amazônia com uma lista atualizada de todos os taxa arbóreos conhecidos. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 11, n. 2, p. 231-261, 2016.

TRINDADE, J.R.; FERREIRA, O.O.; SOBRINHO, A.C.G.; RODRIGUES, C.A.; ALBUQUERQUE, K.C.O.; NASCIMENTO, L.D.; AGUIAR, E.H.A.; GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M. Chemical composition of volatile compounds in flowers and leaves of *Senna reticulata* (Leguminosae) from the Eastern Amazonia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e9711326216, 2022.

TRINDADE, J.R.; NUNES, R.J.L.; SILVA JUNIOR, V.S.; PEREIRA, K.D.; CARDOSO, R.A.; VIANA, R.G.; MAIA, W.J.M.; GOMES, M.A.F.; GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M. Plantas espontâneas em áreas de pastagens na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Campus de Belém, Pará, Brasil. In: BARBOSA, F. C. (Org.). **Ciências biológicas: as diversas manifestações da vida. Volume 4**. Piracanjuba-GO, Editora conhecimento livre. 2021a, p.p. 15-41.

TRINDADE, J.R.; RODRIGUES, C.A.; SANTOS, J.U.M.; GURGEL, E.S.C. Estudos biométricos em frutos, sementes e germinação de matapasto (*Senna reticulata*) da Amazônia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e245101724807, 2021b.

VIDAL, Ribas Antonio. **Impacto de herbicidas seletivos para soja sobre plantas espontâneas e cultivadas de girassol**. 1990. Monografia (Mestrado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 1990.

VIEIRA, G.H.C.; TARSITANO, R.A.; CARDOSO, A.M.; MARTINS, G.L.M. Importância das plantas espontâneas na manutenção de insetos e ácaros associados à cultura da seringueira. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 20, n. 1, p. 71-80, 2011.

VILANOVA, Cintia de Camargo. **Sistema de plantio direto de cebola: contribuições das plantas de cobertura no manejo ecológico de plantas espontâneas**. 2011. Monografia (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas), Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2011.

VINCENCI, K.L.; HEISER, R.D.; BIANCHI, V. estudo florístico e parâmetros fitossociológicos de plantas espontâneas nos gramados do campus da UNIJUI-IJUI. In: Seminário de iniciação científica, 21, 2013, Jui-RS. **Resumos** [...]. Jui-RS: 2013, p. s/n.

XAVIER, Leonardo Pereira. **Campesinato e agroecologia: construção de uma pesquisa-ação com o uso de adubação verde no manejo de plantas espontâneas**. 2019. Monografia (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR, 2019.

ZAMINHAN, A.M.; ALMEIDA, R.G.; ALVES, E.M.; HELFENSTEIN, F.B.; ECHER, F.R.; PAULA, L.B.; GERALDI, L.; AZEVEDO, V.H.; SCHIEDECK, G. Avaliação da incidência de plantas espontâneas em diferentes sistemas de cultivos de olerícolas no cerrado mato-grossense. In: Congresso brasileiro de olericultura, 46, 2006, Goiânia-GO. **Resumos** [...]. p. 3110-3113.

## CAPÍTULO II

### PLANTAS ESPONTÂNEAS EM ÁREAS DE PASTAGENS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA, CAMPUS DE BELÉM, PARÁ, BRASIL <sup>2</sup>

**Publicado** como capítulo no livro “Ciências biológicas: as diversas manifestações da vida vol. IV”, Editora Conhecimento Livre, ISBN: 978-65-89955-95-5, 2021.

<http://dx.doi.org/10.37423/211205080>



<sup>2</sup>Formato geral do texto seguindo a diretriz para redação de tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte (PPG-BIONORTE).

PLANTAS ESPONTÂNEAS EM ÁREAS DE PASTAGENS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA, CAMPUS DE BELÉM, PARÁ, BRASIL  
TRINDADE, J.R.; NUNES, R.J.L.; SILVA JUNIOR, V.S.; PEREIRA, K.D.; CARDOSO, R.A.; VIANA, R.G.; MAIA, W.J.M.; GOMES, M.A.F.; GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M.

## RESUMO

As plantas espontâneas, também conhecidas como plantas daninhas ou invasoras, são vegetais pertencentes a vários grupos taxonômicos, que apresentam em comum a capacidade de crescerem em áreas agrícolas e em outros ambientes antrópicos, sem serem cultivadas. Em áreas de pastagens, a infestação por plantas espontâneas, além de reduzir a produtividade e oferta de alimentos para os animais, pode também interferir na saúde deles. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo realizar um levantamento das espécies de plantas espontâneas ocorrentes em três áreas de pastagens localizadas na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus de Belém, pois acredita-se ser primordial a sua identificação botânica precisa, para posterior tomada de medidas visando seu controle de forma mais eficaz e menos agressiva ao meio ambiente. Foram realizadas coletas de material botânico com o auxílio de um quadrado medindo 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), lançado, aleatoriamente, por dez vezes em cada uma das três áreas, perfazendo uma área amostral total de 2,5 m<sup>2</sup>. Foram identificadas 10 famílias botânicas, sendo elas: Asteraceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Linderniaceae, Onagraceae, Poaceae, Rubiaceae e Solanaceae. Distribuídas 15 gêneros, 20 espécies em um total de 600 indivíduos levantados. Sendo a espécie com maior número de amostras foram o capim de botão (*Cyperus luzulae*), com 118 indivíduos, seguido do junquinho (*Cyperus brevifolius*) com 117 indivíduos, ambas pertencentes a família Cyperaceae e presentes nas três áreas, a terceira com maior ocorrência foi poaia do brejo (*Diodia saponariifolia*) da família Rubiaceae, com 65 indivíduos, presente apenas na área 1.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Levantamento florístico; Plantas daninhas.

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas cultivadas são vegetais que após o processo de domesticação realizado pelo ser humano, adquiriram características inteiramente dependentes (BARBIERI e STUMPF, 2008). Enquanto plantas espontâneas, também conhecidas como daninhas, são vegetais que apresentam em comum a capacidade de crescerem em áreas antropizadas e outros ambientes sem serem cultivadas (HUBER, 1900; MARQUES *et al.*, 2013).

As plantas espontâneas podem ainda ser tóxicas, contendo substâncias nocivas, ou ainda serem invasoras, advindas de outras regiões, sendo estas muito competitivas, e uma vez instaladas nas áreas agrícolas, interferem diretamente ou indiretamente no desenvolvimento de espécies cultivadas (BACCHI *et al.*, 1972; DIAS-FILHO, 1990; FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016; GIULIETTI *et al.*, 2018; KISSMAN, 1991; LORENZI, 2006, 2008; MATOS *et al.*, 2011).

Em pastagens, as espécies espontâneas rivalizam com as plantas forrageiras por meio de uma competição interespecífica entre a forrageira e a planta invasora, disputando recursos presentes no solo e no ar; onde as plantas cultivadas possuem menor habilidade de captação de recursos do ambiente que as espécies invasoras (BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011; DEUBER, 1992). Para BRIGHENTI e OLIVEIRA (2011), elas podem ainda reduzir a capacidade de lotação dos pastos, conferir sabor desagradável ao leite, ferir animais (dependendo de sua estrutura) ou leva-los à morte (em se tratando de plantas tóxicas).

Segundo CONSTANTIN (2011), para reduzir o número e o desenvolvimento dessas espécies, a fim de impedir a interferência sobre as plantas cultivadas, deve-se adotar a integração de medidas de controle biológicas, culturais, físicas, mecânicas e químicas. Contudo, a aplicação dessas medidas, principalmente a química, deve ser racional, levando em conta as espécies de plantas daninhas a serem controladas e a cultura trabalhada (PEREIRA e SILVA, 2000).

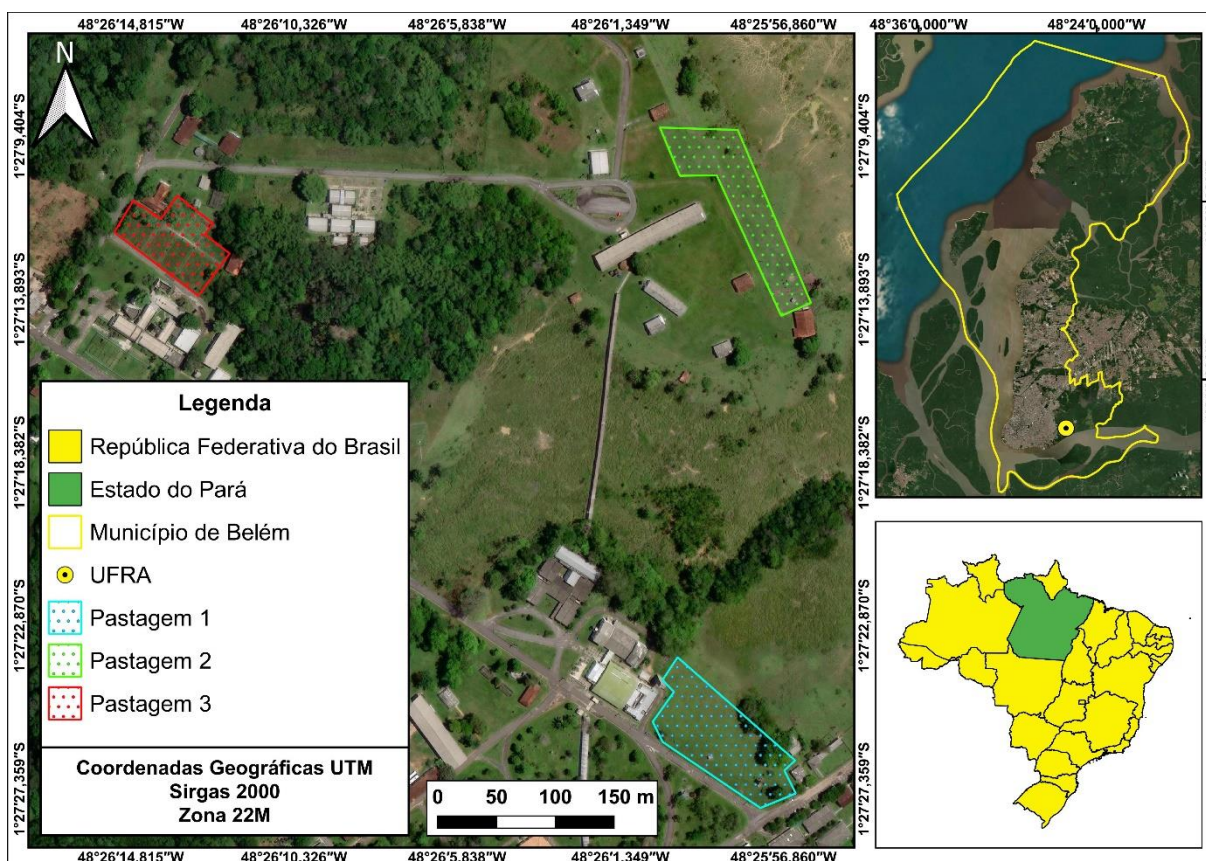
Portanto, é necessária a identificação precoce das espécies espontâneas para a eficácia dos métodos de controle, prevenindo a competição interespecífica com as espécies forrageiras e, conseqüentemente, o malefício aos animais de interesse econômico.

Diante do que foi exposto, este estudo teve por objetivo realizar o levantamento das espécies de plantas espontâneas ocorrentes em 3 áreas de pastagens (denominadas pastagem 1, 2 e 3) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) campus Belém.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas nas áreas para posteriores estudos e identificação das espécies, utilizando técnicas usuais em botânica, uso de chaves dicotômicas e confecção de exsicata das espécies espontâneas encontradas nas áreas de pastagens avaliadas. As coletas dos dados de campo ocorreram durante o período de fevereiro de 2016 a junho de 2017, no campus sede da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizado no município de Belém, Estado do Pará, nas coordenadas 1°27'22"S 48°26'14"W, altitude de aproximadamente 10 m (Figura 1). Foram selecionadas três áreas disponíveis de pastagens de capim braquiária (*Urochloa* spp.) localizadas no campus, que foram denominadas de pastagem 1, pastagem 2 e pastagem 3 (Figura 1).

**Figura 1** – Mapa de localização da UFRA – campus de Belém e áreas de pastagens.



O campus de Belém da UFRA, compreende uma área total de 196 hectares, sendo apenas 71 ha de terra firme, onde foram levantados os dados do trabalho, o restante da área corresponde a áreas de igapó, várzea ou de preservação ambiental (SANTOS, 2014). O solo predominante da região é do tipo latossolo amarelo de textura argilosa, o clima é do tipo tropical chuvoso Afi de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 27 °C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação pluvial média anual de 3.000 mm (BASTOS *et al.*, 2002).

Foram realizadas coletas de material botânico segundo técnicas tradicionais em taxonomia vegetal (FIDALGO e BONONI, 1989) em áreas de pastagens (Figura 2). Foi realizado o levantamento fitossociológico através do método do quadrado de GARDNER (1967), aplicado por meio de um quadrado de tubo pvc, medindo 0,50 x 0,50 m, que foi lançado aleatoriamente 10 vezes para cada área avaliada, totalizando uma área amostral de 2,5 m<sup>2</sup>, em cada uma das 3 áreas de pastagens.

**Figura 2** – Pastagem da UFRA – *campus* Belém.



**Fonte:** Autores.

As espécies espontâneas encontradas no interior do quadrado, em cada lançamento, foram cortadas rente ao solo, armazenadas em sacos plásticos, identificadas e conduzidas para o Laboratório de Botânica da UFRA do campus de Belém, onde foram separadas por espécies, quantificados os indivíduos e fotografados para facilitar sua identificação posteriormente.

As melhores amostras foram armazenadas em jornais e prensas, para secagem e confecção de exsicatas. As plantas foram identificadas por: família, espécie, hábito, origem e nome vernacular (Tabela 1); por meio de literatura especializada (FALCÃO-DA-SILVA, 2016; LORENZI, 2006, 2008) e comparações com material de herbário virtual. Os nomes botânicos e comparação de material botânico, apresentados neste estudo, foram conferidos de acordo com os sites de referência do Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org>) e com a base de dados da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

### 3. RESULTADOS

Foram identificadas 10 famílias: Asteraceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Linderniaceae, Onagraceae, Poaceae, Rubiaceae e Solanaceae. Em 15 gêneros, 20 espécies e 600 indivíduos levantados. Espécies com maior amostragem foram o capim de botão (*Cyperus luzulae* (L.) Retz.), representada por 118 indivíduos, o junquinho (*C. brevifolius* (Rottb.) Endl. ex Hassk.) com 117 indivíduos, ambos presentes em todas as três áreas e pertencentes a família Cyperaceae, e oia do brejo (*Diodia saponariifolia* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.) da família Rubiaceae, com 65 indivíduos, presente apenas na área 1.

**Tabela 1.** Aspectos das 20 espécies encontradas nas pastagens (1, 2 e 3) da UFRA – campus Belém.

| Família        | Nome científico                     | Nome comum             | Hábito                           | Origem  |
|----------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------|
| Rubiaceae      | <i>Borreria verticillata</i>        | Vassourinha            | Subarbusto                       | Nativa  |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus brevifolius</i>          | Junquinho              | Erva                             | Nativa  |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus esculentus</i>           | Tiriricão              | Erva                             | Exótica |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus iria</i>                 | Tiririca               | Erva                             | Exótica |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus luzulae</i>              | Cortadeira             | Erva                             | Nativa  |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus sphacelatus</i>          | Tiririca               | Erva                             | Nativa  |
| Fabaceae       | <i>Desmodium adscendens</i>         | Carrapicho             | erva,<br>subarbusto              | Nativa  |
| Rubiaceae      | <i>Diodia saponariifolia</i>        | poaia do brejo         | Erva                             | Nativa  |
| Asteraceae     | <i>Elephantopus mollis</i>          | língua de vaca         | Erva                             | Nativa  |
| Poaceae        | <i>Eleusine indica</i>              | capim pé de<br>galinha | Erva                             | Exótica |
| Boraginaceae   | <i>Heliotropium indicum</i>         | Jacuacanga             | Erva                             | Exótica |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea asarifolia</i>           | salsa brava            | erva, liana                      | Nativa  |
| Onagraceae     | <i>Ludwigia octovalvis</i>          | cruz de malta          | erva, arbusto                    | Nativa  |
| Fabaceae       | <i>Mimosa pudica</i>                | malícia roxa           | erva, arbusto                    | Nativa  |
| Cyperaceae     | <i>Rhynchospora pubera</i>          | capim estrela          | Erva                             | Nativa  |
| Fabaceae       | <i>Senna occidentalis</i>           | lava pratos            | arbusto,<br>subarbusto           | Nativa  |
| Fabaceae       | <i>Senna reticulata</i>             | mata pasto             | arbusto,<br>subarbusto<br>árvore | Nativa  |
| Asteraceae     | <i>Sphagneticola trilobata</i>      | mal me quer            | Erva                             | Nativa  |
| Solanaceae     | <i>Solanum<br/>sotramoniifolium</i> | Jurubeba               | Arbusto                          | Nativa  |
| Linderniaceae  | <i>Torenia crustacea</i>            | Orelha de rato         | Erva                             | Ativa   |

**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Borreria verticillata* (L.) G. Mey. (**Figura 3.a-b**)

**Nome comum:** vassoura de botão

**Família:** Rubiaceae Juss.

**Características:** Erva perene com 30-60 cm de altura. Caule ereto, ramificado e base lenhosa. Folhas simples, sem pecíolo, de filotaxia verticilada. Inflorescência em glomérulos globosos com flores de coloração branca. Fruto do tipo cápsula.

**Origem e distribuição:** Nativa do Continente Americano, é encontrada desde a América Central a América do Sul; no Brasil encontra-se distribuído por todo seu território.

**Forma de propagação:** Por meio de sementes.

**Figura 3.** *Borreria verticillata*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Endl. ex Hassk. (**Figura 4.a-b**)

**Nome comum:** junquinho

**Família:** Cyperaceae Juss.

**Características:** Erva perene, medindo entre 10-40cm de altura. Caule ereto, triangular e sem nós. Folhas da base da planta são rosuladas, em número de 2 a 3 e com formato linear, contém no seu ápice uma série de 4 brácteas, sendo duas maiores, uma mediana e a outra muito curta e estreita, todas lineares. Inflorescência é do tipo espiga oblonga, constituída por numerosas flores não vistosas. Fruto é do tipo núcula.

**Origem e distribuição:** É uma espécie nativa do Continente Americano que se desenvolve por todas as regiões do Brasil.

**Forma de propagação:** Ocorre por meio de sementes e por rizomas.

**Outras informações:** frequentemente encontrado em solos úmidos e semi-sombreados.

**Figura 4.** *Cyperus brevifolius*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Cyperus esculentus* L. (**Figura 5.a-b**)

**Nome comum:** tiririca amarela

**Família:** Cyperaceae Juss.

**Características:** Erva perene, medindo 20-90cm de altura. Caule triangular, ereto, glabro, sem ramificações ou nós. Folhas da base da planta rosuladas, em número de 3, lineares. Inflorescência o tipo espiga, de coloração amarelada; flores numerosas, não vistosas, desprovidas de perianto. Fruto do tipo núcula.

**Origem e distribuição:** É uma planta nativa da América do Norte e dispersa por todo planeta. No Brasil pode ser encontrada em todas as regiões.

**Forma de propagação:** Ocorre através de sementes e tubérculos.

**Figura 5.** *Cyperus esculentus*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Cyperus iria* L. (Figura 6.a-b)

**Nome comum:** junquinho

**Família:** Cyperaceae Juss.

**Características:** Erva anual, com 30-50 cm de altura. Caule do tipo colmo, triangular. Folhas lineares e basais, mais curtas que o caule em número de 2-3, contendo em seu ápice de 7 a 8 brácteas. Inflorescência do tipo espiga achatada, de coloração amarelo-ferrugínea, com numerosas e não vistosas. Fruto do tipo aquênio.

**Origem e distribuição:** É originária da Eurásia e está dispersa por todo o Brasil, encontrada com mais frequência na Amazônia.

**Forma de propagação:** acontece por meio de sementes.

**Figura 6.** *Cyperus iria*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz. (**Figura 7.a-b**)

**Nome comum:** cortadeira

**Família:** Cyperaceae Juss.

**Características:** Erva perene com 30-60 cm de altura. Caule triangular, sem nós, esverdeado. Folhas basais, lineares, ásperas, em número de 5-9. Inflorescência em umbela de espiguilhas com flores amarelo pardas. Fruto do tipo núcula.

**Origem e distribuição:** Nativa do continente americano e distribuída em todas as regiões Brasileiras, é particularmente abundante em pastagens da região Amazônica.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes e por rizoma.

**Figura 7.** *Cyperus luzulae*: a) hábito; b) inflorescência; c) núcula.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Cyperus sphacelatus* Rottb. (**Figura 8.a-b**)

**Nome comum:** tiririca

**Família:** Cyperaceae Juss.

**Características:** Erva anual/perene de crescimento cespitoso, com 18-41 cm de altura. Caule triangular, pode ser liso ou glabro. Folhas de cor verde, subuladas com bainha de 3-6 cm de comprimento. Inflorescência de 2 ordens, a 1ª ordem em antelódio ou epiga e a 2ª ordem em espiga; possui aproximadamente 5 brácteas involucrais de tamanhos similares. Fruto em forma de aquênio.

**Origem e distribuição:** Espécie neotropical e africana, está distribuída em todo território nacional.

**Forma de propagação:** Propaga-se por sementes.

**Figura 8.** *Cyperus sphacelatus*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Desmodium adscendens* (Sw.) DC (**Figura 9.a-b**)

**Nome comum:** carrapicho

**Família:** Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)

**Características:** Erva perene, com 30-60 cm de altura. Caule prostrado, amplamente ramificado, de ramos cilíndricos; de coloração verdes a ferrugíneos. Folhas alternadas, compostas, trifoliadas. Inflorescência terminal do tipo cacho com flores pedunculadas e cálice com 5 sépalas. Fruto é seco do tipo lomento, constituído em média por 3 artículos.

**Origem e distribuição:** Américas Central e do Sul, Índias Ocidentais, Ásia a África, ocorrendo por todo o Brasil, no qual é naturalizada.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes e vegetativamente.

**Figura 9.** *Desmodium adscendens*: a) hábito; b) flor; c) semente.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Diodia saponariifolia* (Cham. & Schltdl.) K.Schum. (**Figura 10.a-b**)

**Nome comum:** poaia do brejo

**Família:** Rubiaceae Juss.

**Características:** Erva perene de 50-100 cm de altura. Caule cilíndrico, não ramificado, glabro. Folhas sésseis a curto-pecioladas de filotaxia oposta. Flores sésseis com quatro pétalas de coloração branca. Fruto ovado-oblongo com sementes estreito-oblongas.

**Origem e distribuição:** Nativa do Continente Americano, no Brasil encontra-se nas Regiões: Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

**Forma de propagação:** Por meio de sementes e enraizamento do caule.

**Figura 10.** *Diodia saponariifolia*: a) hábito; b) flor.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Elephantopus mollis* Kunth (**Figura 11.a-b**)

**Nome comum:** língua-de-vaca

**Família:** Asteracea Bercht. & J. Presl. (Compositae Giseke)

**Características:** Erva perene, com 40-100 cm de altura. Caule ereto, de base lenhosa. Folhas basais são rosuladas e as caulinares são alternas e reduzidas. Inflorescência ocorre em glomérulo terminal. Fruto ocorre em cipsela.

**Origem e distribuição:** Nativa do continente Americano. É encontrada em todo Brasil

**Forma de propagação:** Propaga-se por sementes.

**Figura 11.** *Elephantopus mollis*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (**Figura 12 a-b**)

**Nome comum:** capim-pé-de-galinha

**Família:** Poaceae Barnhart

**Características:** Erva anual, cespitosa. Caule do tipo colmo, eretos ou prostrados, geniculados, ramificados, achatados e de coloração verde, forma risomas. Folhas com duplicadas, apresentam formato lanceolado, com base levemente arredondada, ápice agudo, faces glabras e margens serrilhadas; cor verde. Inflorescência racemosas, com espigas longas e estreitas, de coloração verde quando imatura e marrom quando madura; apresenta geralmente 3 espigas no ápice do colmo e mais uma espiga situada bem abaixo das demais no caule, daí a origem do seu nome comum.

**Origem e distribuição:** Planta exótica, originária da Ásia, de ampla distribuição por todo o globo. No Brasil encontra-se presente em todos os estados.

**Forma de propagação:** Propaga-se por sementes e rizomas.

**Figura 12.** *Eleusine indica*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Heliotropium indicum* L. (**Figura 13.a-b**)

**Nome comum:** jacuacanga

**Família:** Boraginaceae Juss.

**Características:** Erva anual, de 40-80 cm de altura. Caule muito ramificado, ramos cilíndricos de coloração verde e recobertos por pelos brancos. Folhas de filotaxia alterna helicoidal, simples, lanceoladas ou ovaladas. Inflorescência terminal longa, com a ponta enrolada para baixo e flores de coloração branca, rósea ou lilás. Fruto é um esquizocárpico liso; a semente tem um formato elipsoide.

**Origem e distribuição:** É uma espécie exótica originária do Sudeste Asiático, disseminada por mais de 30 países; sendo encontrada em todas as regiões do Brasil.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes.

**Figura 13.** *Heliotropium indicum*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult. (Figura 14.a-b)

**Nome comum:** salsa brava

**Família:** Convolvulaceae Juss.

**Características:** Erva perene. Caule trepador volúvel ou cresce apoiada ao solo, emitindo raízes adventícias. Folha são alternadas, pecioladas e com formato cordiforme, reniforme com ou sem aurículas e ovalada com ou sem aurículas. Flores grandes e vistosas, de coloração rósea ou azulada, com 5 sépalas pilosas. Fruto do tipo cápsula e a semente um indumento pubescente.

**Origem e distribuição:** É uma espécie nativa da América Tropical, que se propaga por todo o país.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes.

**Figura 14.** *Ipomoea asarifolia*: a) hábito; c) flor.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven. (**Figura 15.a-b**)

**Nome comum:** cruz de malta

**Família:** Onagraceae Juss.

**Características:** Erva perene com 50-120 cm de altura. Caule bastante ramificado, de base lenhosa e coloração ferrugínea. Folhas inteiras de filotaxia alternas helicoidais. Flores isoladas, axilares e de coloração amarela. Fruto do tipo cápsula alongada, com 8 ângulos.

**Origem e distribuição:** Nativa da América Tropical e distribuída por quase todo o país.

**Forma de propagação:** Por meio de sementes.

**Figura 15.** *Ludwigia octovalvis*: a) hábito; b) flor.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Mimosa pudica* L. (**Figura 16.a-b**)

**Nome comum:** malícia roxa

**Família:** Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)

**Características:** Erva perene, podendo chegar a 2 m de altura. Caule prostrado, espinhento e muito ramificado. Folha alternadas, bipinadas ou recompostas, normalmente com 4 folíolos ou pinas. Inflorescência globosa de coloração rósea; com flores numerosas, congestas e sésseis. Fruto seco do tipo craspédio.

**Origem e distribuição:** Originária da América Tropical, no Brasil está presente nas Regiões Norte, Sudeste, Sul e no Estado da Bahia.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes.

**Figura 16.** *Mimosa pudica*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Rhynchospora pubera* (Vahl) Boeckeler. (**Figura 17.a-b**)

**Nome comum:** capim estrela

**Família:** Cyperaceae

**Características:** Erva perene, cespitosa, de 4-12cm de altura. Caule do tipo colmo, ereto. Folha laminar, de 1-4 cm de comprimento; 3-4 brácteas involucrais, foliáceas e lanceoladas. Inflorescência é capituliforme com espiguetas, glumas brancas. Fruto em forma de aquênio transversalmente rugoso.

**Origem e distribuição:** Planta nativa da América do Sul.

**Forma de propagação:** Ocorre por sementes ou por rizomas.

**Figura 17.** *Rhynchospora pubera*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Senna occidentalis* (L.) Link. (**Figura 18.a-b**)

**Nome comum:** lava pratos

**Família:** Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)

**Características:** Arbusto anual, medindo 1-2 m de altura. Caule bastante ramificado, de característica lenhosa. Folhas de filotaxia alterna, composta, paripinada, com o ápice dos folíolos em ângulo agudo. Inflorescência terminal do tipo cacho, com flores pedunculadas de coloração amarela. Fruto tipo vagem levemente encurvado e achatado, contendo numerosas sementes de coloração castanha.

**Origem e distribuição:** Nativa do Continente Americano, encontra-se presente em todas as regiões do Brasil.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes.

**Figura 18.** *Senna occidentalis*: a) hábito; b) flor.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby. (**Figura 19.a-b**)

**Nome comum:** mata pasto

**Família:** Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)

**Características:** Arbusto perene, medindo 1,2-3 m de altura. Caule com ramos glabros a pubérulos; apresenta estípulas triangulares, provavelmente nectaríferas. Folha de filotaxia alterna, composta paripinada, com folíolos oblongos. Inflorescência em racemos com flores de coloração amarelada, usualmente agrupadas no ápice. Fruto em vagem com numerosas sementes de coloração castanha.

**Origem e distribuição:** É uma planta nativa da América do Sul. Está distribuída por todas as regiões do Brasil.

**Forma de propagação:** Propaga-se por sementes.

**Figura 19.** *Senna reticulata*: a) hábito; b) inflorescência; c) vagem.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski (**Figura 20.a-b**)

**Nome comum:** mal me quer

**Família:** Asteracea Bercht. & J. Presl. (Compositae Giseke)

**Características:** Erva perene, medindo entre 40-80 cm. Caule prostrado com enraizamento ao longo dos nós e ramos de coloração verde ou avermelhada. Folhas simples, opostas cruzadas, com limbo ovalado e 3 lobos. Inflorescência axilar do tipo capítulo, a coloração de ambas as flores é amarelada. Fruto é do tipo cipsela.

**Origem e distribuição:** Nativa do Continente Americano; desenvolve-se por todas as regiões brasileiras, por onde tem preferência por solos úmidos em especial várzeas litorâneas.

**Forma de propagação:** Propaga-se por meio de sementes e por fragmentação do caule.

**Figura 20.** *Sphagneticola trilobata*: a) hábito; b) inflorescência.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Solanum stramonifolium* Jacq. (**Figura 21 a-c**)

**Nome comum:** jurubeba

**Família:** Solanaceae Juss.

**Características:** Arbusto perene com 1-2 m de altura. Caule ereto e ramificado, com espinhos. Folhas inteiras, simples, palmadas com espinhos. Inflorescência em cimeira, e flores brancas. Fruto é uma baga globosa, sementes de formato oval a reniformes.

**Origem e distribuição:** Originária da América neotropical, esta espécie está distribuída desde a América Central até a América do Sul. No Brasil encontra-se nas Regiões Norte, Nordeste e Sudeste.

**Forma de propagação:** Por meio de sementes.

**Figura 21.** *Solanum stramonifolium*: a) hábito; b) flor.



**Fonte:** Autores.

**Espécie:** *Torenia crustacea* (L.) Cham. & Schltdl. (**Figura 22.a-b**)

**Nome comum:** orelha de rato

**Família:** Lindernaceae Borsch, Kai Müll. & Eb. Fisch.

**Características:** Erva anual, com 3-10 cm de altura. Caule prostrado, ramificado de coloração verde a roxa. Folhas simples de filotaxia oposta, com a margem serrilhada. Flores ocorrem nas axilares, são solitárias com sépalas fundidas; a corola tem coloração branca, roxo para azul pálido. Semente do tipo cápsula globosa.

**Origem e distribuição:** É uma espécie de distribuição pantropical. No Brasil encontra-se em todos os estados da Região Norte e Centro-Oeste.

**Forma de propagação:** Propaga-se por sementes e vegetativamente por nós nos caules.

**Figura 22.** *Torenia crustacea*: a) hábito; b) flor.



**Fonte:** Autores.

#### **4. CONCLUSÕES**

Através dos dados obtidos nesta pesquisa, percebe-se que há diversificados e elevados números de espécies de plantas espontâneas nas áreas de pastagens da UFRA – Campus de Belém.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCHI, O.; LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C. **Plantas invasoras de culturas**. vol. 1. São Paulo-SP, HUCITEC, 1972. p. 272.
- BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília-DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 909 .
- BASTOS, T.X.; PACHECO, N.A.; NECHET, D.; SÁ, T.D.A. **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos**. 1. ed. Belém-PA, Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 31.
- BRIGHENTI, A.M.; OLIVEIRA, F.F. Biologia de Plantas Daninhas. In: OLIVEIRA JÚNIOR R.S.; INOUE, M.H. (Editores). **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba-PR, Omnipax, 2011. p.p.1-36.
- CONSTANTIN, J. Métodos de Manejo. In: OLIVEIRA JÚNIOR R.S.; INOUE M.H. (Editores). **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba-PR, Omnipax, 2011. p.p. 67-78.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: Fundamentos**. 1. ed. Jaboticabal-SP, FUNEP, 1992. p. 431.
- DIAS-FILHO, M.B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Belém-PA, Embrapa Amazônia Oriental, 1990. p. 103.
- FALCÃO-DA-SILVA, M.; SOUZA FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. **Plantas daninhas na Amazônia**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016. p. 188.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo-SP, Instituto de Botânica, 1989. p. 62.
- FLORA DO BRASIL 2020** (em construção). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>, Acesso em: 06/12/2016.
- GARDNER, A.L. **Estudio sobre métodos agronómicos para la evaluación de pastures**. Montevideo (Uruguay), Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A., 1967. p 77.
- GIULIETTI, A.M.; ABREU, I; VIANA, P.L.; FURTINI NETO, A.E.; SIQUEIRA, J.O.; PASTORE, M.; HARLEY, R.M.; MOTA, N.F.O.; WATANABE, M.T.C.; ZAPPI, D.C. **Guia das espécies invasoras e outras que requerem manejo e controle no S11D, Floresta Nacional de Carajás, Pará**. Belém-PA, Instituto Tecnológico Vale (ITV), 2018. p. 160.
- HUBER, J. **Arboretum Amazonicum: Iconographia do mais importantes vegetaes espontaneos e cultivados da região amazonica. 1-4 década**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1900. p. 40.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas: Tomo I**. São Paulo-SP, BASF Brasileira S. A., 1991. 603p.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6. ed. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. p. 383.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed.

Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. p. 620.

MARQUES, C.T.S.; SILVA, F.; MAIA, R.S.; TELES, S. **Plantas espontâneas: identificação, potencialidades e uso**. Cruz das Almas-BA, UFRB, 2013. p. 88.

MATOS, F.J.A.; LORENZI, H.; SANTOS, L.F.L.; MATOS, M.E.O.; SILVA, M.G.V.; SOUSA, M.P. **Plantas tóxicas: estudos de fitotoxologia química de plantas brasileiras**. 1. ed. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011. p. 256.

PEREIRA, J.R.; SILVA, W. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. Juíz de Fora-MG, Embrapa Gado de Leite., 2000. p. 2.

SANTOS, W.H. **Registros históricos: contribuição à memória da Universidade Federal Rural da Amazônia**. Belém-PA, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014. p. 186.

**Tropicos**. Base de dados do Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org/>, Acesso em: 06/12/2016.

# CAPÍTULO III

## ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DE MATAPASTO (*Senna reticulata*) DA AMAZÔNIA<sup>3</sup>

**Publicado** como artigo na revista "Research, Society and Development "

ISSN: 2525-3409, v. 17, n. 10, e245101724807, 2021.

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24807>

Research, Society and Development, v. 10, n. 17, e245101724807, 2021  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24807>

### Estudos biométricos em frutos, sementes e germinação de matapasto (*Senna reticulata*) da Amazônia

Biometric studies in fruits, seeds and germination of matapasto (*Senna reticulata*) from Amazonia

Estudios biométricos en frutos, semillas y germinación de el matapasto (*Senna reticulata*) de la Amazonia

Recebido: 16/11/2021 | Revisado: 24/12/2021 | Aceito: 29/12/2021 | Publicado: 30/12/2021

**Jonilson Ribeiro Trindade**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-1540-6284>

Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil

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

**Cleidiane Alves Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9107-1100>

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

E-mail: [cleidiane\\_309@hotmail.com](mailto:cleidiane_309@hotmail.com)

**Jedo Ubiratan Moreira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-4858-6034>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [brs@uniruaa-goeldi.br](mailto:brs@uniruaa-goeldi.br)

**Ely Simone Cajueiro Gargel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9488-7532>

Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil

E-mail: [esgargel@uniruaa-goeldi.br](mailto:esgargel@uniruaa-goeldi.br)

#### Resumo

A *Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby é uma planta nativa da Amazônia e conhecida popularmente como "matapasto" ou "folha de pajé", é pioneira em áreas abertas, possui usos alimentícios, medicinais, paisagísticos e outros. Para essa espécie, assim como diversas outras do bioma Amazônia, há carência de informações sobre os aspectos biométricos de seus frutos e de seu desenvolvimento inicial desde as sementes, sendo que tais informações são úteis para a identificação e manejo. Sendo assim, o presente trabalho realizou tal estudo, através da coleta de propágulos (frutos e sementes) diretamente da copa de árvores localizadas na cidade de Belém do Pará, na Amazônia. Foram analisados 100 unidades de frutos e sementes no estudo das variáveis biométricas: comprimento, largura, espessura, desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV). Bem como, também foram analisadas 100 unidades para caracterização de germinação. Os frutos apresentaram médias de 12,96 cm de comprimento; 1,45 cm de largura; 0,22 cm de espessura; e média de 33 sementes por fruto. As sementes apresentaram médias de 6,42 mm de comprimento; 2,32 mm de largura; e 1,74 mm de espessura. O teor de umidade foi de 9,9 %, já o peso de mil sementes foi de 19 g. A germinação começa a partir do 2º dia de plantio, do tipo fanerocotiledonar e a planta jovem forma-se a partir dos 33 dias, alcançando assim fase ideal para seu cultivo.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Desenvolvimento; Folha de Pajé; Leguminosae.

#### Abstract

*Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby is a plant that is native from the Amazonia rain forest, and popularly known as "matapasto" or "shaman's leaf", is a pioneer in open areas, also has food, medicinal, landscape and other uses. For this species, as well as several others from the Amazonia's biome, there is a lack of information about the biometric aspects of its fruits and its initial development from the seeds, and such information is useful for identification and management. Thus, the present work carried out such a study, through the collection of propagules (fruits and seeds) directly from the canopy of trees located in the city of Belém from Pará, in the Amazonia. One hundred units of fruits and seeds were analyzed in the study of biometric variables: length, width, thickness, standard deviation ( $\sigma$ ) and coefficient of variation (CV). The fruits had averages of 12.96 cm length; 1.45 cm wide; 0.22 cm in thickness; and an average of 33 seeds per fruit. The seeds have an average of 6.42 mm length; 2.32 mm wide; and 1.74 mm thick. The water content was 9.9%, while the weight of a thousand seeds is 19 g. As well, 100 units were also analyzed in the germination characterization. The germination begins from the 2nd day of planting, it's fanerocotyledonar type, and the young plant forms after 33 days, thus reaching the ideal stage for its cultivation.

**Keywords:** Biodiversity; Development; Shaman's leaf; Leguminosae.

<sup>3</sup> Formato geral do texto seguindo a diretriz para redação de tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte (PPG-BIONORTE).

## ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DE MATAPASTO (*Senna reticulata*) DA AMAZÔNIA

TRINDADE, J.R.; RODRIGUES, C.A.; SANTOS, J.U.M.; GURGEL, E.S.C.

### RESUMO

*Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby é uma planta nativa da Amazônia e conhecida popularmente como “matapasto” ou “folha de pajé”, é pioneira em áreas abertas, possui usos alimentícios, medicinais, paisagísticos e outros. Para essa espécie, assim como diversas outras do bioma Amazônia, há carência de informações sobre os aspectos biométricos de seus frutos e de seu desenvolvimento inicial desde as sementes, sendo que tais informações são úteis para a identificação e manejo. O presente trabalho realizou tal estudo, através da coleta de propágulos (frutos e sementes) diretamente da copa de árvores localizadas na cidade de Belém do Pará, na Amazônia. Foram analisadas 100 unidades de frutos e sementes no estudo das variáveis: comprimento, largura, espessura, desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV). Também foram analisadas 100 unidades para caracterização de germinação. Os frutos apresentaram médias de 12,96 cm de comprimento; 1,45 cm de largura.; 0,22 cm de espessura; e média de 33 sementes por fruto. As sementes apresentam médias de 6,42 mm de comprimento.; 2,32 mm de largura; e 1,74 mm de espessura. O teor de umidade foi de 9,9 %, já o peso de mil sementes foi de 19 g. A germinação começa a partir do 2º dia de plantio, do tipo fanerocotiledonar e a planta jovem forma-se a partir dos 33 dias.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Desenvolvimento; Folha de Pajé; Leguminosae.

## 1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma das áreas com a maior biodiversidade do planeta, no entanto, apesar de sua importância, ainda há grande lacuna no conhecimento desta, especialmente em se tratando de plantas (FORZZA *et al.*, 2012). Inserido neste contexto, o Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta, com uma abundante variedade de organismos, que se traduz em mais de 20% do número total de espécies (IBGE, 2014; MMA, 2021).

O gênero *Senna* Mill. pertence à Fabaceae Lindl. (Leguminosae), no mundo é composto por cerca de 350 espécies, e no Brasil ocorrem cerca de 80 (IRWIN e BARNEBY, 1982; SILVA *et al.*, 2018). Segundo RODRIGUES (1989), espécies de *Senna* Mill. também são conhecidas na região como “folha de pajé”, devido suas propriedades e usos por diversas populações tradicionais da região, que utilizam suas folhas para cicatrização de feridas, as sementes como vermífugas e as raízes como tônicas. Praticamente todas as partes destes vegetais apresentam usos, sendo assim necessários maiores estudos para o melhor conhecimento de suas propriedades e manejo destas.

*Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby é uma espécie vegetal nativa da Amazônia Oriental, segundo sua descrição original feita por WILLDENOW (1809) ainda como *Cassia reticulata* Willd., e posterior revisão por IRWIN e BARNEBY (1982) que a transferiram para o gênero *Senna* Mill. Atualmente a espécie ocorre desde o México até a Bolívia (SOUZA, 2012; TROPICOS, 2021). No Brasil encontra-se distribuída por praticamente todo o território, exceto nos estados da Região Sul (SOUZA e BORTOLUZZI, 2021; SILVA *et al.*, 2018).

*S. reticulata* é conhecida popularmente como “matapasto” desde muito tempo pelas populações da Amazônia (WILLDENOW, 1809; IRWIN e BARNEBY, 1982). Há diversos registros do uso de matapasto (*S. reticulata*) na medicina tradicional amazônica, onde as partes do vegetal utilizadas variam conforme o tratamento (DI STASI e HIRUMA-LIMA, 2002; NEVES *et al.*, 2017). A espécie também apresenta comprovação científica para propriedades antifúngica, antimalárica e antioxidante (MACEDO *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2008). A rica e diversificada flora amazônica representa um excelente recurso de novas estruturas químicas com atividades biológicas (GURGEL *et al.*, 2019). A utilização de espécies vegetais em uma alimentação natural e como plantas medicinais, são alternativas viáveis para o tratamento de diversas doenças (FAO, 2021; LORENZI e MATOS, 2021).

O matapasto (*S. reticulata*) também poder se utilizado como planta ornamental (DI STASI e HIRUMA-LIMA, 2002; PRANCE, 1975). Segundo Parolin (2001), por seu crescimento rápido e fácil adaptação em planícies inundadas, o matapasto é considerado uma planta pioneira de áreas abertas da planície Amazônica. Bem como GRANDIS *et al.* (2021),

indicam que a espécie pode ser uma fonte viável de biocombustível. No Brasil para fins energéticos, historicamente utiliza-se espécies do gênero *Eucalyptus* L'Hér., que apesar de seu rápido desenvolvimento com algumas espécies alcançado porte ideal em poucos anos, são plantas exóticas (COELHO JUNIOR *et al.*, 2020). O matapasto além de ser uma espécie nativa, apresenta índices de crescimento superiores até aos do *Eucalyptus*, pois segundo FALCÃO-DA-SILVA *et al.* (2016) a partir de sua germinação com apenas 9 meses a espécie já alcança até 3 m de altura, e antes de 1 ano já floresce e produz sementes.

Os estudos sobre frutos, sementes, plântulas e plantas jovens são de grande importância, pois fornecem informações sobre particularidades que dão suporte para a identificação e diferenciação de espécies próximas ainda em campo, bem como auxiliam em ações de manejo e cultivo destas (CAMARGO *et al.*, 2008; DEUBER, 2003; FARIAS *et al.*, 2007; MOURA *et al.*, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2016).

Haja vista que, devido ao avanço do desflorestamento na Amazônia nos últimos anos, as perspectivas são alarmantes. Segundo GOMES *et al.* (2019) caso medidas diretas não sejam tomadas até o ano de 2050, a floresta amazônica pode entrar em um nível de declínio irreparável. O cultivo de uma espécie arbórea de rápido crescimento e diversos usos como o matapasto (*S. reticulata*) pode auxiliar em ações de reflorestamento na Amazônia, e até em outras regiões. O objetivo deste estudo foi determinar características biométricas, descrever a morfologia de frutos, sementes e do desenvolvimento pós-seminal até a fase de planta jovem do matapasto (*S. reticulata*), a fim de fornecer informações que possam auxiliar em seu cultivo e manejo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para esta pesquisa realizaram-se coletas de matapasto (*S. reticulata*) de acordo com técnicas em taxonomia vegetal (MARTINS-DA-SILVA *et al.*, 2014), no período de 2018 até 2020, na Região Metropolitana de Belém, estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil. Para este trabalho foram selecionadas matrizes, depositadas através de exsicatas para registro no acervo do Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG), sob os números de registro MG 233280 e MG 233276.

Estruturas de propágulos (frutos e sementes) foram coletadas diretamente da copa das árvores matrizes (Figura 1), e mantidas em temperatura ambiente, e posteriormente selecionadas 100 amostras cada, das variáveis: comprimento (compr.), largura (larg.), espessura (esp.), desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV). Bem como demais procedimentos metodológicos para biometria de frutos e sementes estão de acordo com o estudo de GURGEL *et al.* (2014), que avaliaram parâmetros biométricos de frutos e sementes para outras três espécies do gênero *Senna* Mill. (*S. obtusifolia*, *S. occidentalis* e *S. tapajozensis*).

**Figura 1.** Matapasto (*S. reticulata*) utilizada como planta ornamental na Região Metropolitana de Belém, Amazônia Oriental.



**Fonte:** Autores.

Posteriormente, foram selecionados frutos e sementes considerados sadios, ou seja, sem sinais visuais da presença de fitopatógenos (bactérias, fungos, insetos e outros), para determinação do peso de mil sementes e demais observações pertinentes, segundo as literaturas de referência do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil: Glossário ilustrado de morfologia (BRASIL, 2009a), Instruções para análise de sementes de espécies florestais (BRASIL, 2013), Manual de análise sanitária de sementes (BRASIL, 2009b) e Regras para análise de sementes (BRASIL, 2009c). Para a determinação do teor de umidade das sementes foi utilizado o aparelho (Modelo ID50, Marte Científica). medidor de umidade com fonte de calor infravermelho .

Para a análise da germinação foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes, totalizando 100 unidades a serem analisadas, em baldes plásticos reciclados de 20 cm x 18 cm x 18 cm, dispostas à aproximadamente 1 cm de profundidade. O substrato utilizado foi areia lavada, sem adição de qualquer produto químico para alteração de desenvolvimento, bem como as demais condições para o experimento foram de ambiente aberto da região, conforme recomendado por ALBUQUERQUE (1993), que estabeleceu parâmetros para análise da germinação e desenvolvimento de espécies amazônicas.

Para descrever aspectos biométricos e morfológicos de matapasto (*S. reticulata*) foram consideradas características externas e internas de frutos, sementes e estruturas presentes nas etapas do desenvolvimento pós-seminal até a formação da planta jovem com auxílio de paquímetro e balança digital, ambos considerando valores com duas casas decimais. Os parâmetros morfológicos analisados, descritos e a nomenclatura, estão de acordo com ALBUQUERQUE (1993); BARROSO *et al.* (1999); BRASIL (2009a); BRASIL (2009b); BRASIL (2009c); CAMARGO *et al.* (2008); GURGEL (2009) e MOURÃO *et al.* (2007). Bem como, foram feitas algumas modificações, quando necessárias, devido ainda não constar informações específicas para este vegetal nas literaturas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 BIOMETRIA DE FRUTOS

A espécie apresentou fruto do tipo legume (Figura 2A) conforme indicou BARROSO *et al.* (1999) ser este o tipo comum para o grupo, bem como observou GURGEL *et al.* (2014) ser este o padrão para outras espécies do gênero *Senna*. No entanto, também observaram a ocorrência de fruto do tipo folículo em *Senna tapajozensis* (Ducke) H.S.Irwin & Barneby, sendo assim é importante serem realizadas descrições para melhor caracterização e compreensão das espécies deste grupo, pois podem haver variações. A coloração do fruto é verde quando imaturo, e maduro passa de marrom escuro ao preto, com as margens inteiras

em marrom claro, o pericarpo de textura lenhosa. Pedúnculo com 7,5 mm de compr., sublenhoso, estriado, cálice persistente e rígido, puberulento, tricomas adpressos, marrons claros (Figura 2B). Legume reto ou encurvado (Figura 2C), faces suavemente onduladas, nervuras transversais levemente elevadas, seco, deiscente (Figura 2D).

Ápice acuminado-apiculado (Figura 2E), apículo de cerca de 5 mm de compr., base cuneado-atenuada, sub-estipitada (Figura 2F), estipe espessado, tricomas semelhantes aos do pedúnculo, margens inteiras, constrictas, nervuras dorsal e ventral caracterizadas por uma linha rígida e saliente que vão da base ao ápice do fruto.

A deiscência (abertura) inicial das valvas é pela base do fruto e progride ao longo das suturas. Placentação marginal, polispérmico, com 20 a 39 sementes, e média de 33 sementes por fruto, distribuídas em uma série. Os frutos apresentaram valores médios de 12,96 cm de comprimento, 1,45 cm de largura e 0,22 de espessura, conforme apresentado na Tabela 1, bem como os demais valores de amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação.

**Figura 2.** Frutos de matapasto (*S. reticulata*). A – Legumes maduros. B - Fruto em vista lateral, com curvatura. C - Fruto aberto com sementes e reto. D - Fruto com curvatura, de vista frontal. E - Ápice do fruto. F - Base do fruto. Legendas: (ap) apículo, (est) estipe, (ncd) nervura carpelar dorsal, (pd) pedúnculo.



**Fonte:** Autores.

**Tabela 1.** Características de frutos e sementes de matapasto (*S. reticulata*): valores de mínima, máxima, média, desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV) do comprimento, largura e espessura (frutos em cm e sementes em mm).

| Determinações               | Média | $\Sigma$ | Mínima | Máxima | CV (%) |
|-----------------------------|-------|----------|--------|--------|--------|
| Comprimento do fruto (cm)   | 12,96 | 0,75     | 10,46  | 16,59  | 5,79   |
| Largura do fruto (cm)       | 1,45  | 0,06     | 1,32   | 1,60   | 3,92   |
| Espessura do fruto (cm)     | 0,22  | 0,03     | 0,17   | 0,29   | 11,84  |
| Comprimento da semente (mm) | 6,42  | 0,24     | 5,74   | 6,95   | 3,82   |
| Largura da semente (mm)     | 2,32  | 0,12     | 1,78   | 2,76   | 5,38   |
| Espessura da semente (mm)   | 1,74  | 0,11     | 1,42   | 2,23   | 6,63   |

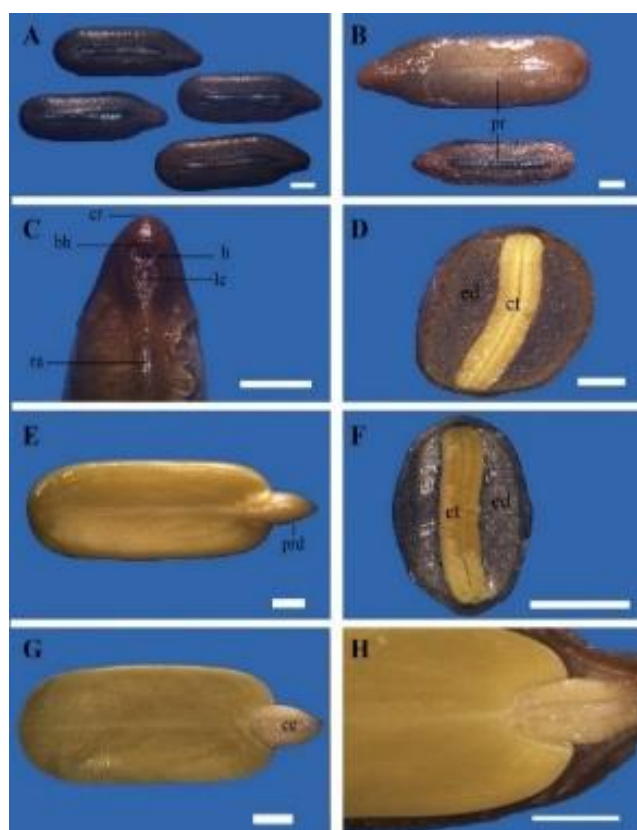
**Fonte:** Autores.

### 3.2 BIOMETRIA DE SEMENTES

A partir deste estudo foi verificado que as sementes de matapasto apresentaram valores médios de 12,96 mm de comprimento, 2,32 mm de largura e 1,74 de espessura (Tabela 1). Segundo RODRIGUES *et al.* (2015), os valores das dimensões de frutos e sementes podem fornecer informações necessárias para a seleção de sementes de maior tamanho e massa, uma vez que ter noções para este critério contribui para maiores êxitos em testes de germinação e vigor de espécies.

Foi observado que as sementes apresentaram formato elipsoide (Figura 3A), de perfil apresenta-se transversalmente rômbrica (Figura 3B), ápice proeminente (Figura 3C), margem inteira, base arredondada-cuneada. A região hilar (Figura 3C) sub-basal, hilo orbicular, heterócromo, enegrecido, em depressão, circundado pela bordadura hilar marrom mais escuro que a testa, lente visível e elevada, como duas proeminências laterais, heterócroma, região central marrom mais clara que o hilo, abaixo observa-se um arredondamento caracterizando o contorno da radícula, rafe heterócroma, marrom mais claro que o hilo.

**Figura 3.** Morfologia de sementes de matapasto (*S. reticulata*). A - Sementes elipsoides. B – Sementes em vista lateral, hidratada (acima) e desidratada (abaixo). C - Vista evidenciando hilo e lente. D - Semente hidratada em secção transversal. E - Embrião foliáceo. F - Secção transversal. G - Eixo embrionário reto. H - Eixo embrionário. Legendas: (bh) bordadura hilar, (cr) contorno da radícula, (ct) cotilédones, (ed) endosperma, (ee) eixo embrionário, (h) hilo, (le) lente, (prd) pólo radicular e (pr) pleurograma.



Fonte: Autores

A camada interna do tegumento é marrom escura e membranácea (Figura 3D), endosperma contínuo, hialino e vítreo (desidratado) (Figura 3F), mucilaginoso e marrom claro (hidratado) (Figura 3D), mais espesso nas laterais e adnato ao tegumento. O embrião (Figura 3E) é axial e foliáceo, amarelo, dominante, oblongo, ápice arredondado, margem inteira, base arredondada, lâminas retas com as faces superiores em contato, entalhado, unidos somente ao ápice do eixo hipocótilo-radícula. Eixo embrionário (Figura 3G) reto entre os lóbulos cotiledonares, obcônico, espesso, amarelo, plúmula indiferenciada (Figura 3H).

O tegumento desidratado apresenta duas colorações distintas, marrom escuro do pericarpo e preto, observado em ambas as faces, pleurograma é completo estreito e linear, em secção é pétreo (Figura 3F). Quando hidratado o tegumento (Figura 3B) é praticamente monocrômico, se tornando marrom, inclusive o pleurograma. A presença de pleurograma é rara, mas de grande ajuda no reconhecimento de espécies através das sementes, uma vez que ocorre somente nas famílias Cucurbitaceae e Leguminosae, subfamília Mimosoideae e em algumas espécies da subfamília Caesalpinioideae (GUNN, 1991), é praticamente restrita aos gêneros *Cassia* e *Senna*, apresentando-se completo (BARROSO *et al.*, 1999).

### 3.3 TEOR DE ÁGUA E PESO DE MIL SEMENTES

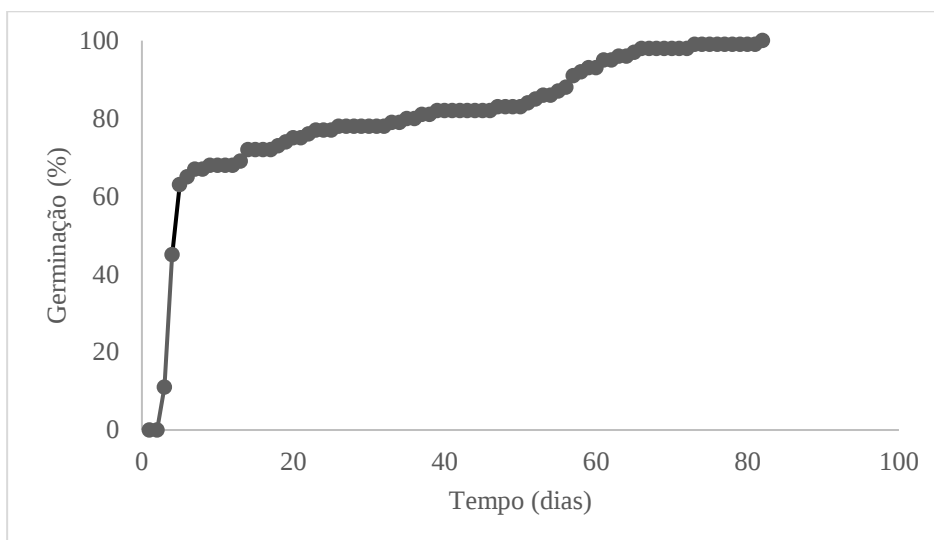
O teor de umidade para as sementes de matapasto (*S. reticulata*) observado através deste estudo foi de 9,9 %, o que é considerado baixo segundo MARCOS-FILHO (2015), e confirma que a espécie não apresenta comportamento recalcitrante, ou seja, suas sementes podem ser armazenadas por longos períodos sem que haja perdas significativas de viabilidade para o seu processo germinativo. No entanto, são necessários maiores estudos sobre o tema, para confirmar o período e valores exatos que este e demais fatores influenciam em sua capacidade germinativa.

O peso de mil sementes foi de 19 gramas, que difere em comparação aos dados obtidos por SOUZA *et al.* (2012) que obtiveram o valor de 14 gramas para a mesma espécie, porém noutra região amazônica (Manacapuru, AM - Amazônia Central). Tal diferença pode ocorrer devido às diferenças ambientais, bem como devido a fatores relacionados à genética de populações, pois LIMA *et al.* (2015) através de estudos genéticos em populações geograficamente próximas de matapasto na Amazônia observou que há consideráveis variações. É interessante o estudo dessas e demais características da espécie, mesmo em diferentes ambientes, para apresentação de informações que auxiliem na composição de lotes e outras formas de agrupamento de sementes.

### 3.4 GERMINAÇÃO

Após análise da germinação (Figura 4), foi observada que ocorre a partir do segundo dia, e a taxa de germinação é superior a 50% após o 5º dia de plantio, chegando até 100% ao 82º dia após o plantio.

**Figura 4.** Germinação de matapasto (*S. reticulata*). Cuja equação foi  $y = 0.6399x + 54.005$ ,  $R^2 = 0.6523$ .



**Fonte:** Autores.

SOUZA (2012) analisando a germinação de matapasto (*S. reticulata*) em Manacapuru-AM (Amazônia Central), também obteve altos índices de germinação (97%). O trabalho feito por PAROLIN (2001) com a espécie em Manaus (AM) e ambientes de várzea na Amazônia, indica que esta espécie é rústica e adaptável. Sendo assim, o matapasto (*S. reticulata*) é uma espécie de uso recomendável para questões de reflorestamento, devido esta apresentar alto índice de germinação, além das diversas características úteis da espécie como seu uso alimentício, ornamental e medicinal. Além de que, a espécie além de auxiliar na recomposição de áreas, pode gerar fontes de renda através do seu plantio para fins comerciais.

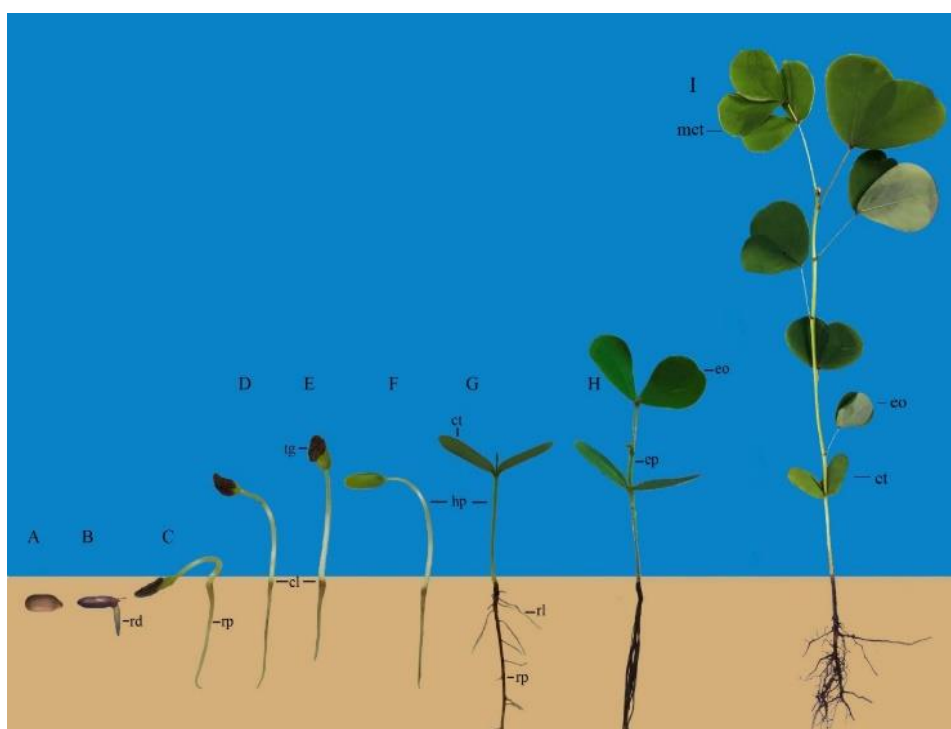
### 3.5 DESENVOLVIMENTO ATÉ ESTÁGIO DE PLANTA JOVEM

Desde sua germinação, passando pelo estágio de plântula (com folhas primitivas) até a formação da planta jovem (com folhas definitivas) (Figura 5). Sendo a fase de planta jovem a ideal para plantio, pois a espécie já apresenta as características foliares de um indivíduo adulto a partir de 33 dias de plantio, sendo assim, as mudas estão prontas para serem replantadas em ambientes onde poderão se desenvolver, de acordo com estudos de CAMARGO et al. 2008.

A semente intumescce a partir do 1º dia de plantio (Figura 6A). Em seguida rompe o tegumento, com a protrusão da raiz primária (Figura 5B). Ocorre alongamento da raiz, com

diferenciação da alça hipocotilar (Figura 5C), e de acordo com a definição de BRASIL (2009a), este tipo de germinação é do tipo fanerocotiledonar epígea (Figura 5C). O coleto é identificável apenas por uma leve diferença de cor entre a raiz e o hipocótilo marrom-escuro (Figura 5D). Em seguida, o hipocótilo alonga-se elevando acima do nível do solo e os cotilédones com o tegumento ainda persistente no ápice (Figura 5E). Os cotilédones vão sendo liberados do tegumento ainda amarelados (Figura 5F). Ocorre a expansão dos cotilédones e surgimento do primeiro eófilo (folha primária) (Figura 5G) e, posteriormente, há expansão do eófilo, revelando este ser composto por dois folíolos (Figura 5H). Ao 33º dia após o plantio há o surgimento do metáfilo (folha adulta), composto por quatro folíolos.

**Figura 5.** Desenvolvimento de matapasto (*S. reticulata*). A - Semente intumescida; B - Protrusão da raiz. C - Emergência e alongamento da raiz primária. D - Elevação dos cotilédones. E – Cotilédones ainda presos pelo tegumento. F - Cotilédones totalmente livres. G – Plântula com eófilo e raízes laterais. H – Eófilo totalmente formado. I - Planta jovem (aos 33 dias). Legendas: cl - coleto; ct - cotilédone; ep - epicótilo; hp - hipocótilo; rd - radícula; rp - raiz primária; rl - raiz lateral; tg - tegumento.



**Fonte:** Autores.

#### 4. CONCLUSÕES

Através deste estudo foi observado as sementes de matapasto (*S. reticulata*) apresentam médias de 6,42 mm de comprimento.; 2,32 mm de largura; e 1,74 mm de espessura. A germinação começa a partir do 2º dia de plantio, do tipo fanerocotiledonar, a planta jovem forma-se a partir dos 33 dias, caracterizada por apresentar metáfilo com quatro folíolos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pela infraestrutura e apoio, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – REDE BIONORTE. À CAPES e ao CNPq. E todos que de alguma forma colaboraram com o desenvolvimento desta pesquisa.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. M. (1993). **Identificação e germinação de sementes amazônicas**. FCAP. 132p.

BARROSO, G.M.; MORIN, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa-MG, UFV. 1999. p. 443.

BRASIL. **Glossário ilustrado de morfologia**. Brasília-DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, 2009a. p. 406.

BRASIL. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília-DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, 2009b. p. 200.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília-DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, 2009c. p. 399.

BRASIL. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília-DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, 2013. p. 97.

CAMARGO, J.L.C.; FERRAZ, I.D.K.; MESQUITA M.R.; SANTOS, B.A.; BRUM, H.D. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Manaus-AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2008. p.168.

COELHO JUNIOR, L.M.; NUNES, A.M.M.; PÁDUA, J.F.F.; SANTOS JÚNIOR E.P.; LIMA, P.A.F. O desenvolvimento brasileiro das florestas de rápido crescimento com fins energéticos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 5, p. 28111-28125, 2020.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes**. Jaboticabal-SP, FUNEP, 2003. p. 452.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. São Paulo, UNESP, 2002. p. 282-283.

FALCÃO-DA-SILVA, M.; SOUZA FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. **Plantas daninhas na Amazônia**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi. 2016. p. 94-95.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/fruits-vegetables-2021/en/>, Acesso em: 16/12/2021.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina-PR, Embrapa Soja, 2007. p. 8.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; DORA, A.L.; CARVALHO JR,

A.A.; COELHO, M.A.N.; COSTA, A.F.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.G.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; LUGHADHA, E.N.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **BioScience**, v. 62, n. 1, p. 39-45, 2012.

GOMES, V.H.F.; VIEIRA, I.C.G.; SALOMÃO, R.P.; TER STEEGE, H. Amazonian tree species threatened by deforestation and climate change. **Nature Climate Change**, v. 9, p. 547-553, 2019.

GRANDIS, A.; ARENQUE-MUSA, B.C.; MARTINS, M.C.M.; MACIEL, T.O.; SIMISTER, R.; GÓMEZ, L.D.; BUCKERIDGE, M.S. *Senna reticulata*: a Viable Option for Bioenergy Production in the Amazonian Region. **BioEnergy Research**, v. 14, p. 91–105, 2021.

GUNN, C.R. **Fruits and seeds of genera in the Subfamily Caesalpinioideae (Fabaceae)**. Springfield, United States Department of Agriculture / Agricultural Research Service, 1991. p. 408.

GURGEL, Ely Simone Cajueiro. **Morfoanatomia, perfil químico e atividade alelopática de três espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae) nativas da Amazônia**. 2009. Monografia (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas / Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM, 2009.

GURGEL, E.S.C.; FALCÃO-DA-SILVA, M.; LUCAS, F.C.A.; CARREIRA, L.M.M.; SANTOS, J.U.M. Morfologia do fruto e da semente de três espécies de *Senna* Mill. (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Biota Amazônia**, v.4, n. 2, p. 80-86, 2014.

GURGEL, E.S.C.; OLIVEIRA, M.S.; SOUZA, M.C.; SILVA, S.G.; MENDONÇA, M.S.; SOUZA FILHO, A.P.S. Chemical compositions and herbicidal (phytotoxic) activity of essential oils of three *Copaifera* species (Leguminosae-Caesalpinioideae) from Amazon-Brazil. **Industrial Crops and Products**, p. 142, 2019.

**IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Contas de ecossistema: espécies ameaçadas de extinção no Brasil, 2014. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101754\\_folder.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101754_folder.pdf), Acesso em: 10/12/2021.

IRWIN, H.S.; BARNEBY, R.C. The American Cassiinae: A Synoptical Revision of Leguminosae Tribe Cassieae subtribe Cassinae in the New World. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 35, p. 10-12, 1982.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**. 3. ed. Nova Odessa-SP. Jardim Botânico Plantarum, 2021, 576p.

LIMA, R.A.D.; LOPES, M.T.G.; BENTES, J.L.D.S.; VALENTE, M.S.F.; PEREIRA, J.O.; MUNIZ, G.I.B.D. Diversidade e estrutura genética de *Senna reticulata*. **FLORESTA**, v. 45, n. 3, p. 507-514, 2015.

MACEDO, S.E.M.; ALAN, E.; SILVA, J.G.; SILVA, M.G.V. Quimiodiversidade e Propriedades Biofarmacológicas de Espécies de *Senna* Nativas do Nordeste do Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 169-195, 2016.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. São Paulo-SP. ABRATES, 2015. p. 659.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; SILVA, A.S.L.; FERNANDES, M.M.; MARGALHO, L.F. **Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica**. Belém-PA, Embrapa Amazônia Oriental, 2014, 111p.

**Ministério do Meio Ambiente - MMA**. Biodiversidade brasileira. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>, Acesso em: 10/12/2021.

MOURA, R.C.; LOPES, P.S.N.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; GOMES, J.G.; PEREIRA, M.B. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais. Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, p. 415-419, 2010.

MOURÃO, K.S.M.; DOMINGUES, L.; MARZINEK, J. Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 29, n. 3, p. 261-268, 2007.

NEVES, A.M.; COSTA, P.S.; COUTINHO, M.G.S.; SOUZA, E.B.; SANTOS, H.S., SILVA, M.G.V.; FONTENELLE, R.O.S. Caracterização química e o potencial antimicrobiano de espécies do gênero *Senna* Mill. (Fabaceae). **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 6, p. 2506-2538, 2017.

PAROLIN, P. *Senna reticulata*, a Pioneer Tree from Amazonian Várzea Floodplains. **Botanical Review**, v. 67, n. 2, p. 239-254, 2001.

PRANCE, G.T. **Árvores de Manaus**. Manaus-AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1975, p.141-142.

RODRIGUES, J.K.; MENDONÇA, M.S.; GENTIL, D.F.O. Aspectos biométricos, morfoanatômicos e histoquímicos do pirênio de *Bactris maraja* (Arecaceae). **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 75-85, 2015.

RODRIGUES, R.M. **A FLORA DA AMAZÔNIA**. Belém-PA, CEJUP, 1989, p.136-137.

SANTOS, R.N.C.; SILVA, M.G.V.; BRAZ FILHO, R. Constituintes químicos do caule de *Senna reticulata* Willd. (Leguminosae). **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 1979-1981, 2008.

SILVA, F.W.A.; GURGEL, E.S.C.; CRUZ, E.D.; SANTOS, J.U.M. Morfologia do fruto, da semente, da plântula e da planta jovem de *Sarcaulus brasiliensis* A. DC. Eyma (Sapotaceae). **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 7-11, 2016.

SILVA, M.J.; SANTOS, J.P.; SOUZA, A.O. Sinopse taxonômica do gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na Região Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 733-763, 2018.

SOUZA, L.A.G. **Leguminosas para adubação verde na terra firme e na várzea da Amazônia Central: um estudo em pequenas propriedades rurais em Manacapuru**. Manaus-AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2012, p. 22-23.

SOUZA, V.C.; BORTOLUZZI, R.L.C. *Senna* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23167>, Acesso em: 13/12/2021.

**TROPICOS.** Base de dados do Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org>, Acesso em: 21/07/2021.

WILLDENOW, C.L. **Enumeratio Plantarum Hortiregii Botanici. vol. 2.**1809. p. 1099.

# CAPÍTULO IV

## CHEMICAL COMPOSITION OF VOLATILE COMPOUNDS IN FLOWERS AND LEAVES OF *Senna reticulata* (LEGUMINOSAE) FROM THE EASTERN AMAZONIA<sup>4</sup>

**Publicado** como artigo na revista “Research, Society and Development”

ISSN 2525-3409, v. 11, n. 3, e9711326216, 2022.

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24807>

Research, Society and Development, v. 11, n. 3, e9711326216, 2022  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26216>

### Chemical composition of volatile compounds in flowers and leaves of *Senna reticulata* (Leguminosae) from the Eastern Amazonia

Composição química de compostos voláteis em flores e folhas de *Senna reticulata* (Leguminosae) da Amazônia Oriental

Composición química de compuestos volátiles en flores y hojas de *Senna reticulata* (Leguminosae) de la Amazonia Oriental

Received: 01/27/2022 | Reviewed: 02/04/2022 | Accepted: 02/09/2022 | Published: 02/14/2022

**Jonilson Ribeiro Trindade**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-1540-6284>  
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil  
E-mail: [jonilsonrt@gmail.com](mailto:jonilsonrt@gmail.com)

**Oberdan Oliveira Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7801-8625>  
Universidade Federal do Pará, Brazil  
E-mail: [oberdan@mauco-goeldi.br](mailto:oberdan@mauco-goeldi.br)

**Alessandra Carla Guimarães Sobrinho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9693-657X>  
Universidade Federal do Pará, Brazil  
E-mail: [acgs.sobrinho@gmail.com](mailto:acgs.sobrinho@gmail.com)

**Cleidiane Alves Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9107-1100>  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brazil  
E-mail: [cleidiane\\_39@hotmail.com](mailto:cleidiane_39@hotmail.com)

**Kelly Cristina Oliveira de Albuquerque**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6448-0689>  
Universidade Federal do Pará, Brazil  
E-mail: [kellyolbuquerque@hotmail.com](mailto:kellyolbuquerque@hotmail.com)

**Lidiane Diniz do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-1370-4472>  
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil  
E-mail: [lidiane.nascimento@mauco-goeldi.br](mailto:lidiane.nascimento@mauco-goeldi.br)

**Mozaniel Santana de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4078-2443>  
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil  
E-mail: [mzanieloliveira@mauco-goeldi.br](mailto:mzanieloliveira@mauco-goeldi.br)

**Eloisa Helena de Andrade Aguiar**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-0640-7496>  
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil  
E-mail: [eloisa@mauco-goeldi.br](mailto:eloisa@mauco-goeldi.br)

**Ely Simone Cajueiro Gargel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9408-7532>  
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil  
E-mail: [esgargel@mauco-goeldi.br](mailto:esgargel@mauco-goeldi.br)

**João Ubiratan Moreira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9850-0334>  
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brazil  
E-mail: [bjraj@mauco-goeldi.br](mailto:bjraj@mauco-goeldi.br)

#### Abstract

*Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby is a Leguminosae's family plant and native from Amazonia, as known as “matapasto” that means “killspasture” or “shaman's leaf”, it is utilized as food, medicine, and other uses for the populations of the region. But to it has a lack of information about its constituents, as well as for several other species of plants from Amazonia. So, this research aimed to reveal the chemical composition of the aroma in flowers and leaves of *S. reticulata* from Eastern Amazonia. Because such information had not yet been presented for the species and may be useful for its better understanding. The aroma of the flowers was a predominance of Geraniol (30.28%), Citronellol (27.87%) and Methyl salicylate (12.91%). While in the leaves was characterized by a mixture of 2E-Hexenal (5.0%) + Hex-(3Z)-enol (67.82%), and by Methyl salicylate (9.81%) and para-vinylGuaiacol (6.14%).

<sup>4</sup> Formato geral do texto seguindo a diretriz para redação de tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte (PPG-BIONORTE).

**CHEMICAL COMPOSITION OF VOLATILE COMPOUNDS IN FLOWERS AND LEAVES OF *Senna reticulata* (LEGUMINOSAE) FROM THE EASTERN AMAZONIA**

TRINDADE, J.R.; FERREIRA, O.O.; SOBRINHO, A.C.G.; RODRIGUES, C.A.; ALBUQUERQUE, K.C.O.; NASCIMENTO, L.D.; OLIVEIRA, M.S.; AGUIAR, E.H.A., GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M.

**ABSTRACT**

*Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby is a Leguminosae's family plant and native from Amazonia, as known as "matapasto" that means "killspasture" or "shaman's leaf", it is utilized as food, medicine, and other uses for the populations of the region. But to it has a lack of information about its constituents, as well as for several other species of plants from Amazonia. So, this research aimed to reveal the chemical composition of the aroma in flowers and leaves of *S. reticulata* from Eastern Amazonia. Because such information had not yet been presented for the species and may be useful for its better understanding. The aroma of the flowers was a predominance of Geraniol (30.28%), Citronellol (27.87%) and Methyl salicylate (12.91%). While in the leaves was characterized by a mixture of 2E-Hexenal (5.0%) + Hex-(3Z)-enol (67.82%), and by Methyl salicylate (9.81%) and para-vinylGuaiacol (6.14%). The information presented here could contribute for the development of products, based on the chemical composition of the aroma in flowers and leaves from *S. reticulata*, as well as for future research.

**Keyword:** Aroma; Biomolecules; Characterization; Shaman's leaf.

## 1. INTRODUCTION

The *Senna reticulata* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby is a species of plant, native from the Amazonia, first described for WILLDENOW (1809) from Eastern Amazonia (Pará state), now occurring from Mexico to Bolivia (SOUZA, 2012; TROPICOS, 2022). In Brazil, it is distributed throughout practically all the entire territory, except in the states of the Southern Region (SOUZA and BORTOLUZZI, 2022; SILVA *et al.*, 2018). *Senna*'s species are also known in the Amazonia as “shaman's leaf” due their properties and uses in the traditional culture as food and healing plant (RODRIGUES, 1989; TRINDADE *et al.*, 2021).

Due to its fast growth and easily adaptation to floodplains the *S. reticulata* is also considered a pioneer plant in the open areas of the Amazonia (PAROLIN, 2001; SOUZA, 2012), it grows in disturbed areas as pasture, so is also called of “matapasto” that means “kills pasture” by the population of the Amazonia (FALCÃO-DA-SILVA *et al.*, 2016; TRINDADE *et al.*, 2021). As well as recent studies indicated that *S. reticulata* could be a good and viable source of biofuel (GRANDIS *et al.*, 2021). And *S. reticulata* is also used as an ornamental plant in the Amazonia (DI STASI and HIRUMA-LIMA, 2002; PRANCE, 1975), it can be found in public places like streets and avenues, being cultivated or growing spontaneously in the region.

The use of vegetables as natural food as well as medicinal plants are viable alternatives for the treatment of various diseases (KINUPP and LORENZI, 2014; LORENZI and MATOS, 2021). Are several records for the use of the *S. reticulata* in Amazonia's traditional medicine, mainly its use in skin diseases such as mycoses, rash, scabies and eczema, the parts generally used are the bark and leaves, but it is variety according to treatment, so practically all parts of the plant are useful (DI STASI and HIRUMA-LIMA, 2002; NEVES *et al.* 2017). Including *S. reticulata* has scientific proof for antifungal, antimalarial and antioxidant properties (MACEDO *et al.*, 2016; PRATA-ALONSO *et al.*, 2015; SANTOS *et al.* 2008).

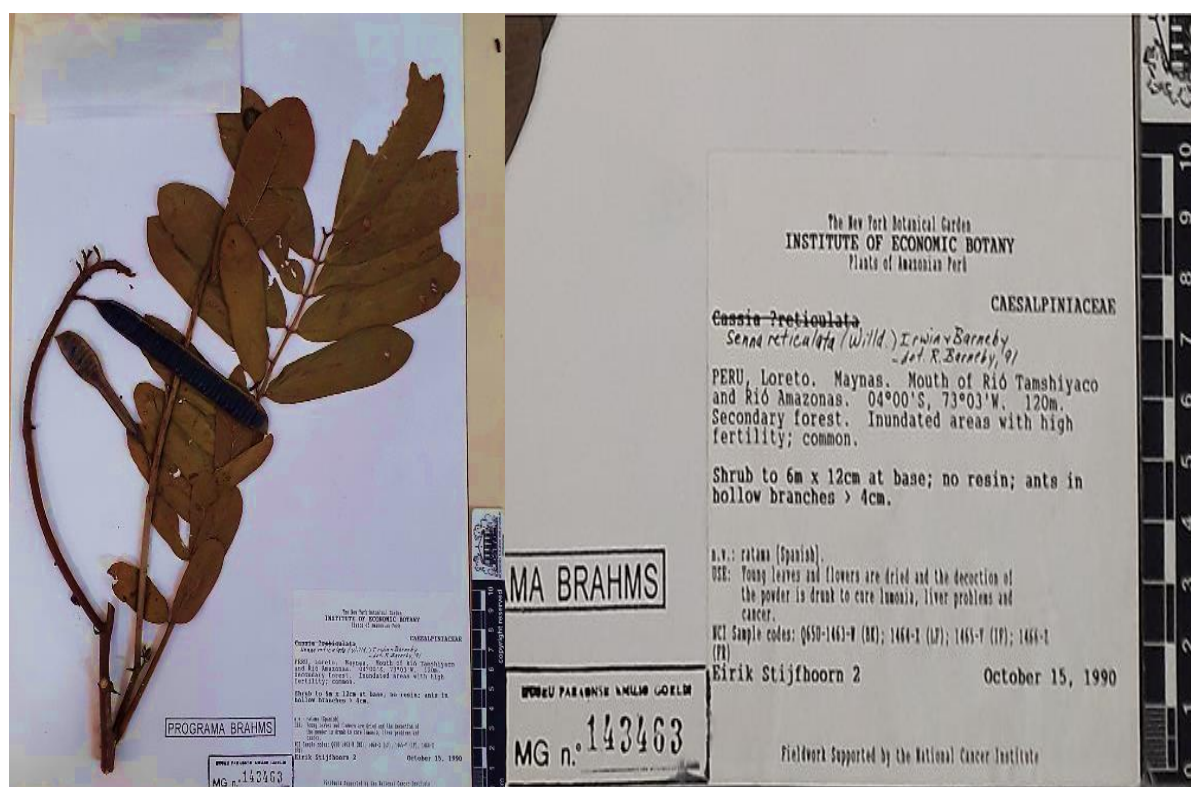
However, for *S. reticulata* as well for several other plant species in the Amazonia, there is still a lack of studies to expand the knowledge of its properties and biological characteristics. So, the chemical composition of the volatile compounds in flowers and leaves from *S. reticulata* in Oriental Amazonia is presented here.

## 2. MATERIAL E METHODS

### 2.1. CHOOSE OF THE SPECIES

It is important to emphasize that the choice of *S. reticulata* for this study was due to the properties attributed to this species by scientific literature (NEVES *et al.*, 2017; PRATA-ALONSO *et al.*, 2015; RODRIGUES, 1989; SOUZA, 2012; TRINDADE *et al.*, 2021), and for its several records in the traditional medicine of the Amazonia, including has exsicates desposited in Herbarium (Figure 1) that refers the use of flowers and leaves from *S. reticulata* in the treatment of several diseases in the Amazonia.

**Figure 1.** Exsicate by *S. reticulata* (MG n° 143463). According to the description “young leaves and flowers area dried and the decoction of the powder is drunk to cure lumonia, liver problems and cancer” in Peru.



Source: Authors.

### 2.2. BOTANICAL COLLECTION AND IDENTIFICATION

For this research botanical collections and the identification of the species *S. reticulata* were realized according to traditional techniques in plant taxonomy (MARTINS-DA-SILVA *et al.*, 2014), on 18 September 2019, in the Research Campus of Museu Paraense Emílio Goeldi, in the city Belém from the Pará state, Amazonia, Brazil, the geographic coordinates of 01°27'04" (S) and 48°26'47" (W). A sample was selected for registration and identified and incorporated as an exsicate in the in the Herbarium of the Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) under the registration MG 233276.

### 2.3. OBTAINING VOLATILE CONCENTRATE (AROMA)

To chemical characterization of the aroma of flowers and leaves from *S. reticulata*, the methodology in this research is according with ZOGHBI *et al.* (2000), that realized the characterization of the aroma in several species of Amazonia's plants, but with some changes when necessary. For this purpose, 8g of tissue samples from flowers and leaves of *S. reticulata* were used, submitted to simultaneous hydrodistillation-extraction (SDE) for 3 hours using a Chrompack system, and pentane (2ml) as solvent.

### 2.4. ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE AROMA

The chemical compositions of the essential oils (EOs) of *S. reticulata*, were analyzed using a Shimadzu QP-2010 (Kyoto, Japan) plus gas chromatography (GC) system equipped with an Rtx-5MS capillary column (Restek Corporation, Bellefonte, USA) (30 m × 0.25 mm; 0.25 µm film thickness) coupled to a mass spectrometer (MS) (Shimadzu, Kyoto, Japan). The program temperature was maintained at 60–240 °C at a rate of 3 °C/min, with an injector temperature of 250 °C, helium as the carrier gas (linear velocity of 32 cm/s, measured at 100 °C) and a splitless injection (1 µL of a 2:1000 hexane solution) using the same operating conditions as described in the literature (FERREIRA *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020). Except for the carrier hydrogen gas, the components were quantified using GC on a Shimadzu QP-2010 system (Kyoto, Japan), equipped with a flame ionization detector (FID), under the same operating conditions as before. The retention index for all volatile constituents was calculated using a homologous series of n-alkanes (C8–C40) Sigma-Aldrich (San Luis, USA), according to VAN DEN DOOL and KRATZ (1963). The components were identified by comparison of the experimental mass spectra with those compiled in libraries and their retention indices to those found in the literature (ADAMS, 2007; BABUSHOK *et al.*, 2011).

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Chemical composition of the aroma from the flowers and leaves of *S. reticulata*. Figures 1 and 2 shows the chromatogram ions for flowers and leaves of *S. reticulata*, and the 11 volatile compounds was detected in GC, the peaks observed in the figures are listed in table 1.

**Table 1.** Volatile aroma compounds from the leaves and flowers of *S. reticulata* obtained by the simultaneous hydrodistillation-extraction process. RI(C): Retention index calculated. RI (L): Retention index found in the literature.

| RI(C) | RI(L) | Constituents                             | Flowers (%) | Leaves (%) |
|-------|-------|------------------------------------------|-------------|------------|
| 794   | 788   | 1- Octene                                |             | 3.44       |
| 845   | 846   | 2E-Hexenal (5.0) + Hex-(3Z)-enol (67.82) |             | 72.82      |
| 856   | 863   | n-Hexanol                                | 6.18        |            |
| 894   | 894   | 2-Heptanol                               | 7.90        | 3.87       |
| 1099  | 1095  | Linalool                                 |             | 0.54       |
| 1110  | 1112  | Rose oxide                               | 1.28        |            |
| 1166  | 1165  | Lavandulol                               | 7.66        |            |
| 1194  | 1190  | Methyl salicylate                        | 12.91       | 9.81       |
| 1227  | 1223  | Citronellol                              | 27.87       |            |
| 1253  | 1249  | Geraniol                                 | 30.28       | 1.68       |
| 1313  | 1309  | <i>para</i> -vinylGuaiacol               |             | 6.14       |
|       |       | Oxygenated monoterpenes                  | 67.09       | 0.54       |
|       |       | Phenylpropanoides                        | 12.91       | 9.81       |
|       |       | Others class                             | 14.8        | 86.27      |
|       |       | Total                                    | 94.8        | 96.62      |

Source: Authors.

The 11 compounds were identified through this research representing a total of (96.62%) in the leaves, and (94.8%) in the flowers. According to table 1, the aroma in the flowers was a predominance of Geraniol (30.28%), Citronellol (27.87%) and Methyl salicylate (12.91%). For the leaves was characterized by a mixture of 2E-Hexenal (5.0%) + Hex-(3Z)-enol (67.82%), and by Methyl salicylate (9.81%) and *para*-vinylGuaiacol (6.14%). While the aromas of the flowers and leaves of *S. reticulata* presented a different chemical profile, with a content of (86.27%) of other classes of compounds in the leaves and (67.09%) of hydrocarbon monoterpenes in the flowers. This difference in chemical composition is associated with the different types of plant organs in the plant (FIGUEIREDO *et al.*, 2008).

Until then, there were no studies in the literature that reported the chemical composition of the aroma of flowers and leaves from *S. reticulata*, however studies with the essential oil of other Leguminosae species have demonstrated the strong presence of monoterpene compounds and other classes it, as described in the study by GILARDONI *et al.* (2020) with the essential oil from flowers

of *Dalea mutisii* Kunth, which was characterized by  $\alpha$ -pinene (42.9%),  $\beta$ -pinene (15.1%),  $\beta$ -phellandrene (12.6%), myrcene (6.7%) and (Z)- $\beta$ -ocimene (5.4%). Major compounds:  $\beta$ -caryophyllene (15.9%), caryophyllene oxide (9.2%),  $\alpha$ -humulene (8.1%), epi- $\gamma$ -eudesmol (7.5%),  $\alpha$ -bisabolol (4.7%), copaene (3.5%), nerolidol (3.3%),  $\alpha$ -bisabolol oxide B (2.5%) and spathulenol (2.1%) characterized the chemical profile of the essential oils of *Bauhinia unguolata* L. (MEDEIROS *et al.*, 2018).

The 2E-Hexenal is a volatile compound emitted by plants during some cutting process or stress caused. Furthermore, it is part of the so-called green leaf volatiles (GLVs), which play an important role in transferring information to plants and insects (SPYROPOULOU *et al.*, 2017). This aldehyde belongs to one of the valuable flavors, as it contributes to the fresh odor of vegetables and fruits, as well as being widely used in flavors, perfumes and fragrances (XIONG *et al.*, 2012). This compound is described in the literature because it has antifungal and antibacterial properties with potential to inhibit fungi such as: *Colletotrichum coccodes* and *Helminthosporium solani*, and bacteria like as *Pectobacterium atrosepticum* (WOOD *et al.*, 2013).

And the Methyl salicylate is a phenolic compound that, by nature, has the function of defending the plant against attacks from pathogens and herbivores, thus, it is speculated that this compound is a good volatile for use in pest management, because its presence does not affect cultivars of plants (MALLINGER *et al.*, 2011). This major compound had a higher content in the aroma of flowers (12.91%) compared to leaves (9.81%), is described in the literature as having antimicrobial action, against fungi and bacteria (AMENT *et al.*, 2010; NIKOLIĆ *et al.*, 2013), and repellents insects as *Bemisia tabaci* (PÉREZ-HEDO *et al.*, 2018). The compound para-vinylGuaiacol is reported in the literature for presenting antioxidant and antibacterial properties (PRIPDEEVECH and SAANSOOMCHAI, 2013).

Geraniol the major component of flowers, is a colourless to light yellow monoterpene that is found in several vegetables such as geraniums (*Geranium* sp.), roses (*Rosa* sp.) and others (TIWARI and KAKKAR, 2009). This constituent is used in the cosmetics industry as an additive in fragrances or as the essence of several products. This compound has records in the literature that attest to being an antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, neuroprotective agent and shows therapeutic and preventive effects in different types of cancer (CHEN and VILJOEN, 2010; CHO *et al.*, 2016; MEDEIROS *et al.*, 2018).

Citronellol had a very significant content in flowers (27.87%), which has antifungal, antibacterial, anti-tumor, anti-inflammatory, antinociceptive and insecticide properties, being a promising agent in the development of natural repellents (PEREIRA *et al.*, 2015). Lavanduol only characterized the chemical profile of the aroma of flowers with a content of (7.66%), which nature

this compound can be found in small levels in essential oils, and its purpose transcends its application in perfumes, as in the habitat of plants they exert the pheromone function for some species of insects (CIOŁAK, 2014). The compound 2-Heptanol characterized the chemical profile of both leaves and flowers, and in flowers (7.90%) it was higher than in leaves (3.87%), this constituent has repellency activity against insects as like the *Tribolium castaneum* (UKEH and UMOETOK, 2011).

#### 4. CONCLUSIONS

Extraction by hydrodistillation proved to be adequate and efficient to obtain aroma of flowers and leaves from *S. reticulata*. The analysis of volatile compounds by GC/MS allowed the identification of 11 substances. In the flowers was a predominance of Geraniol (30.28%), Citronellol (27.87%) and Methyl salicylate (12.91%). While the leaves characterized by a mixture of 2E-Hexenal (5.0%) + Hex-(3Z)-enol (67.82%), and by Methyl salicylate (9.81%) and para-vinylGuaiacol (6.14%).

The data presented improve understand of the Amazonia's biodiversity, due *S. reticulata* shows several uses for humans and is aim of constantly interactions with insects and other beings. And the information presented here could contribute for the development of products, based on the chemical composition of aroma in flowers and leaves of *S. reticulata*. It also opens possibilities for other studies from this elucidated composition.

#### ACKNOWLEDGMENTS

We would like to say thanks to the Goeldi Museum (MPEG), to the Federal University of Pará (UFPA) and the Postgraduate Program in Biodiversity in the Legal Amazonia (PPGBIONORTE), for the all the infrastructure and support, which are essential for the development of research. To CAPES and CNPq. And everyone who somehow collaborated with the development of the research.

## 5. REFERENCES

- ADAMS, R.P. **Identification of Essential Oil Components by Gas chromatography/ Mass Spectroscopy**. 4th ed. Illinois, Allured Publishing Co., 2007. p. 804.
- AMENT, K.; KRASIKOV, V.; ALLMANN, S.; MARTIJN, R.; TAKKEN, F.L.W.; SCHUURINK, R.C. Methyl salicylate production in tomato affects biotic interactions. **Plant Journal**, v. 62, n. 1, p. 124–134, 2010.
- BABUSHOK, V.I.; LINSTROM, P.J.; ZENKEVICH, I.G. Retention Indices for Frequently Reported Compounds of Plant Essential Oils. **Journal of Physical and Chemical Reference.**, v. 40, n. 4, p. 043101.01-47, 2011.
- CHEN, W.; VILJOEN, A.M. Geraniol - A review of a commercially important fragrance material. **South African Journal of Botany**, v. 76, n. 4, p. 643–651, 2010.
- CHO, M.; SO, I.; CHUN, J.N.; JEON, J. H. The antitumor effects of geraniol: Modulation of cancer hallmark pathways (Review). **International journal of oncology**, v. 48, p. 5, p. 1772–1782, 2016.
- CIOŁAK, K. Lavandulol – biological activity and synthesis. **Biotechnology and Food Science**, v. 78, n. 2, p. 111–119, 2014.
- DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. São Paulo, UNESP, 2002. p. 282-283.
- FALCÃO-DA-SILVA, M.; SOUZA FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. **Plantas daninhas na Amazônia**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016. p. 94-95.
- FERREIRA, O.O.; CRUZ, J.N.; FRANCO, C.J.P.; SILVA, S.G.; COSTA, W.A.; OLIVEIRA, M.S.; ANDRADE, E.H.A. First Report on Yield and Chemical Composition of Essential Oil Extracted from *Myrcia eximia* DC (Myrtaceae) from the Brazilian Amazon. **Molecules**, v. 25, n. 4, p. 783, 2020.
- FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 23, n. 4, p. 213–226, 2008.
- GILARDONI, G.; MONTALVÁN, M.; ORTIZ, M.; VINUEZA, D.; MONTESINOS, J.V. The flower essential oil of *Dalea mutisii* Kunth (Fabaceae) from Ecuador: Chemical, enantioselective, and olfactometric analyses. **Plants**, v. 9, n. 10, p. 1–10, 2020.
- GRANDIS, A.; ARENQUE-MUSA, B.C.; MARTINS, M.C.M.; MACIEL, T.O.; SIMISTER, R.; GÓMEZ, L.D.; BUCKERIDGE, M.S. *Senna reticulata*: a Viable Option for Bioenergy Production in the Amazonian Region. **BioEnergy Research**, v. 14, p. 91–105, 2021.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014, p. 768.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**. 3. ed. Nova Odessa-SP. Jardim

Botânico Plantarum, 2021, 576p.

MACEDO, S.E.M.; ALAN, E.; SILVA, J.G.; SILVA, M.G.V. Quimiodiversidade e Propriedades Biofarmacológicas de Espécies de *Senna* Nativas do Nordeste do Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 169-195, 2016.

MALLINGER, R.E.; HOGG, D.B.; GRATTON, C. Methyl salicylate attracts natural enemies and reduces populations of soybean aphids (Hemiptera: Aphididae) in soybean agroecosystems. **Journal of Economic Entomology**, v. 1, p. 115–124, 2011.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; SILVA, A.S.L.; FERNANDES, M.M.; MARGALHO, L.F. **Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica**. Belém-PA, Embrapa Amazônia Oriental, 2014, 111p.

MEDEIROS, K.A.A.L.; SANTOS, J.R.; MELO, T.C.S.; SOUZA, M.F.; SANTOS, L.G.; GOIS, A.M.; CINTRA, R.R.; LINS, L.C.R.F.; RIBEIRO, A.M.; MARCHIORO, M. Depressant effect of geraniol on the central nervous system of rats: Behavior and ECoG power spectra. **Biomedical Journal**, v. 41, n. 5, p. 298-305, 2018.

NEVES, A.M.; COSTA, P.S.; COUTINHO, M.G.S.; SOUZA, E.B.; SANTOS, H.S., SILVA, M.G.V.; FONTENELLE, R.O.S. Caracterização química e o potencial antimicrobiano de espécies do gênero *Senna* Mill. (Fabaceae). **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 6, p. 2506-2538, 2017.

NIKOLIĆ, M.; MARKOVIĆ, T.; MOJOVIĆ, M.; PEJIN, B.; SAVIĆ, A.; PERIĆ, T.; MARKOVIC, D.; STEVIC, T.; SOKOVIĆ, M.D. Chemical composition and biological activity of *Gaultheria procumbens* L. essential oil. **Industrial Crops and Products**, v. 49, p. 561-567, 2013.

OLIVEIRA, M.S.; CRUZ, J.N.; COSTA, W.A.; SILVA, S.G.; BRITO, M.P.; MENEZES, S.A.F.; NETO, A.M.J.C.; ANDRADE, E.H.A.; CARVALHO JUNIOR, R. N. Chemical Composition, Antimicrobial Properties of *Siparuna guianensis* Essential Oil and a Molecular Docking and Dynamics Molecular Study of its Major Chemical Constituent. **Molecules**, 25(17), p. 3852, 2020.

PAROLIN, P. *Senna reticulata*, a Pioneer Tree from Amazonian Várzea Floodplains. **Botanical Review**, v. 67, n. 2, p. 239-254, 2001.

PEREIRA, F.; MENDES, J.M.; LIMA, I.O.; MOTA, K.S.; OLIVEIRA, W.A.; LIMA, E. Antifungal activity of geraniol and citronellol, two monoterpenes alcohols, against *Trichophyton rubrum* involves inhibition of ergosterol biosynthesis. **Pharmaceutical biology**, v. 53, n. 2, p. 228–234, 2015.

PÉREZ-HEDO, M.; RAMBLA, J.L.; GRANELL, A.; URBANEJA, A. Biological activity and specificity of Miridae-induced plant volatiles. **BioControl**, v. 63, n. 2, p. 203–213, 2018.

PRANCE, G.T. **Árvores de Manaus**. Manaus-AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1975, p.141-142.

PRATA-ALONSO, R.R.; MENDONÇA, M.S.; ALONSO, A.A. Anatomia, histoquímica e prospecção fitoquímica de folhas e raiz de *Senna occidentalis* (L.) Link e *Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby usadas no tratamento de malária na Amazônia. **Revista Uniaraguaia**, v. 7, p. 337-357, 2015.

PRIPDEEVECH, P.; SAANSOOMCHAI, J. Antibacterial activity and chemical composition of essential oil and various extracts of *Fagraea fragrans* Roxb. flowers. **Chiang Mai Journal of Science**, v. 40, n. 2, p. 214–223, 2013.

RODRIGUES, R.M. **A FLORA DA AMAZÔNIA**. Belém-PA, CEJUP, 1989, p.136-137.

SANTOS, R.N.C.; SILVA, M.G.V.; BRAZ FILHO, R. Constituintes químicos do caule de *Senna reticulata* Willd. (Leguminosae). **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 1979-1981, 2008.

SILVA, M.J.; SANTOS, J.P.; SOUZA, A.O. Sinopse taxonômica do gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na Região Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 733-763, 2018.

SOUZA, L.A.G. **Leguminosas para adubação verde na terra firme e na várzea da Amazônia Central: um estudo em pequenas propriedades rurais em Manacapuru**. Manaus-AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2012, p. 22-23.

SOUZA, V.C.; BORTOLUZZI, R.L.C. (2021). *Senna* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23167>, Accessed in: January, 2022.

SPYROPOULOU, E.A.; DEKKER, H.L.; STEEMERS, L.; MAARSEVEEN, J.H.; KOSTER, C.G.; HARING, M.A.; SCHUURINK, R.C.; ALLMANN, S. Identification and Characterization of (3Z):(2E)-Hexenal Isomerases from Cucumber. **Frontiers in plant science**, v. 8, p.1342, 2017.

TIWARI, M.; KAKKAR, P. Plant derived antioxidants – Geraniol and camphene protect rat alveolar macrophages against t-BHP induced oxidative stress. **Toxicology in vitro**, v. 23, n. 2, p. 295-301, 2009.

TRINDADE, J.R.; RODRIGUES, C.A.; SANTOS, J.U.M.; GURGEL, E.S.C. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e245101724807, 2021.

**TROPICOS**. Missouri Botanical Garden's database. Available in: <http://www.tropicos.org>, Accessed in: January, 2022.

UKEH, D.A.; UMOETOK, S.B.A. Repellent effects of five monoterpenoid odours against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Rhyzopertha dominica* (F.) in Calabar, Nigeria. **Crop Protection**, v. 30, n. 10, p. 1351–1355, 2011.

VAN DEN DOOL, H.; KRATZ, P. D. A Generalization of the Retention Index System Including Linear Temperature Programmed Gas-Liquid Partition Chromatography. **Journal Chromatography**, v. 11, p. 463-471, 1963.

WILLDENOW, C. L. **Enumeratio Plantarum Hortiregii Botanici**. vol. 2.1809. p. 1099.

WOOD, E.M.; MILES, T.D.; WHARTON, P.S. The use of natural plant volatile compounds for the control of the potato postharvest diseases, black dot, silver scurf and soft rot. **Biological Control**, v. 64, n. 2, p. 152–159, 2013.

XIONG, J.; KONG, X.; ZHANG, C.; CHEN, Y.; HUA, Y. Production of (2E)-hexenal by a hydroperoxide lyase from *Amaranthus tricolor* and salt-adding steam distillation for the separation.

**European Food Research and Technology**, v. 235, n. 5, p. 783–792, 2012.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S. **Aroma de flores na Amazônia**. Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2000. p. 240.