



CIENCIAS BIOLÓGICAS: VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora
Ano 2022



CIENCIAS BIOLÓGICAS: VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
 Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
 Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
 Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
 Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurílio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciencias biológicas: vida y organismos vivos

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciencias biológicas: vida y organismos vivos / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0838-3 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.383220812</p> <p>1. Ciencias biológicas. 2. Vida. 3. Organismos vivos. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título. CDD 570</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Quando falamos de Natureza e suas interações com o ambiente físico, imediatamente nos remetemos à ampla área das Ciências Biológicas. Porém, as Ciências Biológicas é muito mais do que isto: é um maravilhoso campo de estudo no qual observamos os seres vivos e suas relações, além de ser uma área que pode interagir com diferentes áreas do conhecimento, como a indústria, a tecnologia farmacêutica, a pesquisa, a educação, a bioconservação, etc.

Nesta obra aqui apresentada, “Ciencias biológicas: Vida y organismos vivos”, temos em seus 10 capítulos - compostos por artigos científicos originais, frutos de pesquisas realizadas em universidades e importantes centros de pesquisa. Estes trabalhos aqui descritos abordam temas como: a educação em Ciências, formação de professores, e pesquisas como a realização de um inventário de anfíbios e répteis no México; pesca artesanal e ilegal na costa litorânea do Peru; a influência do grau de conservação na distribuição de anfíbios em riachos em um parque natural municipal no sul do Brasil; artigos de produção agroflorestal, e de controle de doenças em plantas, e controle da eclosão de larvas de *Aedes aegypti* utilizando ácido kójico.

Esta diversidade de temas traz um olhar diferenciado ao leitor, pois envolve diferentes profissionais, com as formações mais variadas possíveis, e agrega conhecimento atual e aplicado.

Acreditamos que esta obra será muito importante para sua formação e lhe trará um olhar diferenciado sobre este fabuloso campo de estudo. A Atena Editora, prezando pela qualidade, conta com um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil para revisar suas obras. Esperamos que você goste de nossa obra. Boa leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÁCIDO KÓJICO/ ARBUTINA NO DESENVOLVIMENTO DO *Aedes aegypti*

Hyago Luiz Rique
 Cristian Ferreira dos Santos
 Louise Helena Guimarães de Oliveira
 Fabiola da Cruz Nunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208121>

CAPÍTULO 2 10

CONTROL DE LA TRISTEZA DEL AGUACATE (*Persea americana* Mill.) MEDIANTE K-L FOSFITO EN EL HUERTO “LOS COYOTES”, ZIRIMBO MUNICIPIO DE TANCITARO MICHOACÁN

José Luciano Morales García
 Maximino Ramírez Avalos
 Edna Esquivel Miguel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208122>

CAPÍTULO 3 17

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL QUÍMICO *in vitro* DEL AGENTE CAUSAL DE LA MANCHA PÚRPURA DEL FRUTO DE AGUACATE, AISLADO DE DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS DEL ESTADO DE MICHOACÁN

José Luciano Morales García
 Raúl García Herrera
 Edna Esquivel Miguel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208123>

CAPÍTULO 4 27

ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS, SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Francisco Raylan Sousa Barbosa
 Josiane Pereira da Silva
 Alex Josélio Pires Coelho
 Nayara Mesquita Mota
 Fernando da Costa Brito Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208124>

CAPÍTULO 5 45

INFLUÊNCIA DO GRAU DE CONSERVAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DE ANFÍBIOS EM RIACHOS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE SERTÃO, SUL DO BRASIL

Caio Eduardo Messora Bagnolo
 Marília Teresinha Hartmann
 Paulo Afonso Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208125>

CAPÍTULO 6	65
INVENTARIO MEXICANO DE ANFIBIOS Y REPTILES, SU RIQUEZA MUNDIAL	
Carlos Jesús Balderas-Valdivia	
Adriana González-Hernández	
Adrian Leyte-Manrique	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208126	
CAPÍTULO 7	125
PESCA ILEGAL Y LA SOBREPESCA ARTESANAL EN LA REDUCCIÓN DE VOLUMEN DE PESCA EN EL LITORAL DE ILO	
Walter Merma Cruz	
Noe Moisés Viza Chura	
Lucy Goretti Huallpa Quispe	
Patricia Matilde Huallpa Quispe	
Brígida Dionicia Huallpa Quispe	
Ronald Ernesto Callacondo Frisancho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208127	
CAPÍTULO 8	139
JARDIM SENSORIAL UMA POSSIBILIDADE NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: CONCEITOS APLICADOS NO ENSINO BOTÂNICA E ECOLOGIA	
Ozielma Neponucena dos Reis	
Roberto Abraão Fonseca dos Santos	
Natanael Charles da Silva	
Jeferson Miranda Costa	
Dyana Joy dos Santos Fonseca	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208128	
CAPÍTULO 9	163
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: PRÁTICA E DESAFIOS NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA	
Camilla Natália Oliveira Santos	
Lucas Sousa Magalhães	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208129	
CAPÍTULO 10.....	176
UNA ACTUALIZACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL MEXCLAPIQUE DE ZEMPOALA <i>GIRARDINICHTHYS MULTIRADIATUS</i>	
Asela del Carmen Rodríguez-Varela	
Sergio Cházaro-Olvera	
Horacio Vázquez-López	
Rafael Chávez-López	
Ángel Morán-Silva	
Adolfo Cruz-Gómez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38322081210	
SOBRE A ORGANIZADORA	185
ÍNDICE REMISSIVO.....	186

ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS, SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Data de aceite: 01/12/2022

Francisco Raylan Sousa Barbosa

Universidade Federal Rural da Amazônia
- UFRA, Campus de Parauapebas,
Parauapebas, Pará, Brasil

Josiane Pereira da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia
- UFRA, Campus de Parauapebas,
Parauapebas, Pará, Brasil

Alex Josélio Pires Coelho

Laboratório de Ecologia e Evolução de
Plantas- LEEP, Universidade Federal de
Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

Nayara Mesquita Mota

Jardim Botânico Inhotim - Brumadinho,
Minas gerais, Brasil

Fernando da Costa Brito Lacerda

Universidade Federal Rural da Amazônia
- UFRA, Campus de Parauapebas,
Parauapebas, Pará, Brasil

RESUMO: A agricultura familiar apresenta grande participação na economia brasileira, sendo responsável pela produção de alimento e geração de emprego e renda. Dentre os fatores que mais afetam a agricultura familiar está a interferência das plantas daninhas no estabelecimento e

desenvolvimento das plantas cultivadas. Levantamentos da flora infestante bem como o conhecimento acerca de aspectos biológicos e ecológicos dos grupos predominantes são fundamentais para a escolha de métodos mais eficientes de controle. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento florístico e uma análise fitossociológica da flora daninha em uma área onde serão implantados diferentes arranjos de Sistemas Agroflorestais (SAF). O estudo foi desenvolvido em uma área contínua de 2,5 ha, localizada no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF), no município de Parauapebas (PA). A área foi dividida em quatro módulos (M) com as seguintes dimensões: M1= 0.5 ha, M2= 0.5 ha, M3= 1 ha, M4= 0.5 ha. Nos módulos M1, M2 e M4 instalamos aleatoriamente seis parcelas de 2x2 m. No módulo M3, que apresentava uma área maior, instalamos nove parcelas de igual dimensão. Dentro das parcelas, todos os indivíduos com altura $\leq 1,5\text{m}$ foram identificados e contabilizados. Posteriormente as espécies foram classificadas em ervas, lianas, arbustos e árvores. Complementarmente construímos uma árvore filogenética com o pacote *Phylocom* no R, agrupando a espécies em

monocotiledôneas e eudicotiledôneas. Levantamos um total de 5.852 indivíduos distribuídos em 20 famílias, 49 gêneros e 61 espécies. A área amostrada apresentou uma densidade total de 54,18 ind./m². Dentre as espécies encontradas, 76% eram eudicotiledôneas e 24% eram monocotiledôneas. As famílias com maior abundância foram Poaceae (1355 ind.), Amaranthaceae (1313 ind.), Phyllanthaceae (944 ind.) Molluginaceae (570 ind.) e Linderniaceae (275 ind.). As espécies mais abundantes foram *Alternanthera tenella* Colla (1231 ind.), *Phyllanthus niruri* L. (823 ind.), *Mollugo verticillata* L. (570 ind.) e *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (939 ind.). Essas espécies representaram mais de 60% do total de indivíduos levantados. Já as espécies mais frequentes foram *E. indica* (78%), *Priva bahiensis* A. DC (70%), *A. tenella* (67%), *P. niruri* (63%) e *Solanum sisymbriifolium* Lam. (52%). As espécies que apresentaram maior valor de importância (IVI) foram *A. tenella* (36%), *E. indica* (29%), *P. niruri* (26%) e *M. verticillata* (20%), essas espécies se caracterizam por apresentar mecanismos mais agressivos de infestação e merecem atenção especial em atividades de manejo de plantas daninhas. Concluímos que o melhor método de controle para essas espécies é o integrado, com aplicação de herbicidas e o uso de cobertura morta na superfície do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas daninhas; Fitossociologia; Índice de valor de importância (IVI); Amazônia oriental.

ABSTRACT: Family farming has a large participation in the Brazilian economy, it is responsible for the food production and job and income generation. The interference of weeds in the area and in the development of cultivated plants are some of the factors that most affect family farming. Weed flora surveys, as well as knowledge of the biological and ecological aspects of the predominant groups, are essential for choosing more efficient control methods. In this sense, the goal of this work was to perform out a floristic survey and a phytosociological analysis of the weed flora of an area where different arrangements of Agroforestry Systems will be implemented. The study was carried out in a continuous area of 2.5 ha, located at the Centro Tecnológico de Agricultura Família (CETAF), in the city of Parauapebas (PA). The area was divided into four modules (M) with the following dimensions: M1= 0.5 ha, M2= 0.5 ha, M3= 1 ha, M4= 0.5 ha. In modules M1, M2 and M4, we randomly installed six 2x2 m plots. In module M3, which had a larger area, we installed nine plots equal sized. Within the plots, all individuals with height ≤ 1.5 m were identified and counted. The species were later classified into herbs, lianas, shrubs and trees. In addition, a phylogenetic tree was built aided with the Phylocom software package in R, grouping the species into monocots and eudicots. We surveyed a total of 5,852 individuals distributed in 20 families, 49 genders and 61 species. The sampled area had a total density of 54.18 ind./m². Among the species found, 76% were eudicotyledonous and 24% were monocotyledonous. The most abundant families were Poaceae (1355 ind.), Amaranthaceae (1313 ind.), Phyllanthaceae (944 ind.), Molluginaceae (570 ind.) and Linderniaceae (275 ind.). The most abundant species were *Alternanthera tenella* Colla (1231 ind.), *Phyllanthus niruri* L. (823 ind.), *Mollugo verticillata* L. (570 ind.) and *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (939 ind.). These species together represented more than 60% of the total individuals surveyed. The most frequent species are *E. indica* (78%), *Priva bahiensis* A. DC (70%), *A. tenella* (67%), *P. niruri* (63%) and *Solanum sisymbriifolium* Lam. (52%). The species with the highest importance value (IVI) were *A. tenella* (36%), *E. indica*

(29%), *P. niruri* (26%) and *M. verticillata* (20%). These species are characterized by having more aggressive infestation mechanisms and deserve special attention in weed management activities. We concluded that the best control method for these species is the integrated one with the application of herbicides and the use of mulch on the soil surface.

KEYWORDS: Weeds; Phytosociology; Importance Value Index (IVI); Eastern Amazon.

1 | INTRODUÇÃO

O setor agrícola brasileiro está entre os mais importantes do mundo (DELGADO 2017). Dentre as diversas formas da agricultura, a produção familiar se caracteriza por ocupar uma grande extensão territorial, abrangendo todas as regiões do país (DELGADO 2017). A agricultura familiar é reconhecida como uma forma social de produção, que gera benefícios materiais e imateriais para sociedade brasileira. Mais de 77% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil são classificados como de agricultura familiar, e juntos, eles contribuem com aproximadamente 23% de toda a produção agropecuária brasileira (IBGE, 2017). Segundo o censo agropecuário de 2006, a produção agrícola familiar paraense foi responsável por 84% da produção de mandioca, 69% do arroz e 83% do feijão produzido no estado, confirmando a notória participação da agricultura familiar também na economia da região norte.

Contudo, apesar de toda sua dimensão e potencial, a agricultura familiar enfrenta inúmeros problemas, tais como ausência de assistência técnica contínua, pouco acesso a insumos agrícolas, bem como a interferência das plantas daninhas sob o estabelecimento e desenvolvimento das plantas cultivadas (DAVIS *et al.* 2008; HANZ, 2010). Na região amazônica, esse último fator se destaca como um dos mais impactantes para os pequenos produtores, pois as comunidades infestantes comumente são altamente biodiversas e compostas por espécies com diferentes mecanismos e estratégias de disseminação, o que associado as condições limitadas de produção, tornam-se de difícil controle e reduzindo consideravelmente a produção (DUNTRA *et al.* 2004; ERASMO, 2004). As plantas daninhas competem ativamente por água, luz e nutrientes com as plantas cultivadas, prejudicando diretamente o potencial produtivo (FORTE *et al.* 2017).

Para a definição de estratégias mais eficientes e sustentáveis de controle de plantas daninhas deve-se levar em consideração inicialmente um levantamento florístico das espécies infestantes, bem como uma análise dos aspectos biológicos e ecológicos dos grupos predominantes (SILVA, 2017). As espécies daninhas podem variar em suas estratégias adaptativas e nos níveis de agressividade e, portanto, podem interferir de forma diferenciada nas culturas. Diante disso, estudos fitossociológicos - método de estudo de comunidades vegetais em uma área e momento determinado, que abrange a identificação e a determinação dos parâmetros de frequência, densidade e abundância (ERASMO *et al.* 2004) - são mais indicados para gerar informações confiáveis acerca da estrutura e composição da flora daninha (OLIVEIRA; FREITAS, 2008). A avaliação dos parâmetros

fitossociológicos são indispensáveis, pois permite caracterizar a estrutura das comunidades de plantas infestante, fazer inferências sobre a dinâmica das populações, avaliando a importância ecológica das espécies, suas funções e as relações de interdependência entre os indivíduos, além de analisar a composição florística e a sua participação no processo de sucessão ecológica (BIANCHIN; BELLÉ, 2013; ARAÚJO *et al.* 2015). Quando bem aplicadas, essas informações tornam as práticas de manejo mais eficientes, reduzindo custos operacionais e impacto ambiental, visto que os métodos de controle (seja ele mecânico, cultural, biológico, químico ou integrado) serão adequadas as condições específicas da área.

Geralmente, os estudos fitossociologia são realizados em áreas com plantações já instaladas, em uma determinada fase da cultura de interesse, normalmente próximo das operações de colheita (ADEGAS *et al.* 2010). Contudo, sabe-se que a interferência das plantas daninhas ocorre em todas as etapas da produção, sendo significativamente impactantes durante a implantação dos cultivos. Segundo Krenchinski *et al.* (2015), o monitoramento das plantas daninhas deve ser realizado não só apenas durante os períodos vegetativos e de pré/pós-colheita das culturas, mas também antes do plantio, para conhecer as principais plantas infestante da área. Diante disso, analisamos neste trabalho a estrutura, composição e diversidade das plantas daninhas em uma área destinada para a implantação de Sistemas Agroflorestais, no município de Parauapebas, sudeste do estado do Pará, com objetivo de obter informações a respeito da comunidade infestante da área assim como fornecer dados que auxiliem na escolha de métodos mais eficiente para o manejo de ervas daninhas da região.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área contínua de 2,5 ha, localizada no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF), no município de Parauapebas, sudeste do estado do Pará (06° 03' 30" S e 49° 55' 15" W), Figura 1. O CETAF funciona como um espaço de experimentação e difusão de tecnologias que objetivam aumentar a sustentabilidade da produção agrícola familiar na região, tendo como foco o desenvolvimento de técnicas adequadas no manejo, planejamento, prevenção, tratamento ou nutrição de culturas agrônômicas. A área experimental foi dividida em 4 módulos onde serão instalados diferentes arranjos de sistemas agroflorestais. Os módulos apresentam as seguintes áreas: M1= 0.5 ha; M2= 0.5 ha; M3= 1 ha; M4= 0.5 ha.

De acordo com a classificação do Köppen, o clima predominante na microrregião de Parauapebas-PA é classificado como “Am” tropical, quente e úmido, com estação seca ocorrendo no período de maio a novembro. Durante o período chuvoso a precipitação pode alcançar 2800 mm e a umidade relativa do ar pode ultrapassar 90%. A temperatura média ao longo do ano é de 29 °C (SIQUEIRA *et al.* 2012). O solo da área é classificado

como Argissolo Vermelho Amarelo, com relevo variando de plano a suavemente ondula (SANTOS *et al.* 2018).

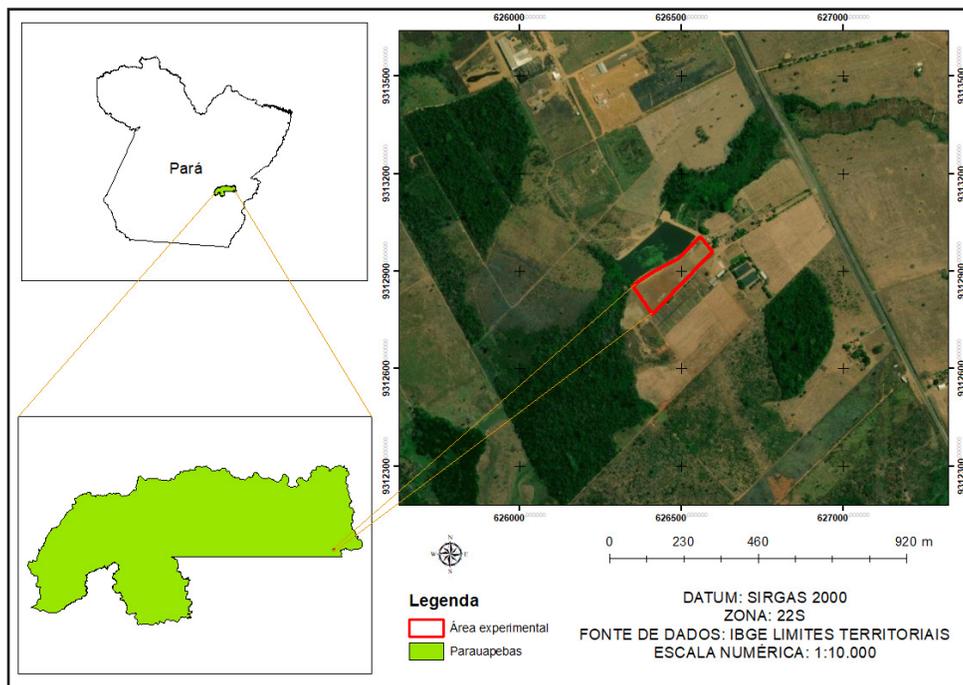


Figura 1: Mapa de localização da área do estudo no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF) no município de Parauapebas-Pa.

O levantamento florístico foi realizado durante as operações de abertura de covas para o plantio das espécies agrônômicas e florestais. Para tal, foram instalados em M1, M2 e M4 seis parcelas de 2x2 m. No módulo M3, que apresentava uma área maior, foram instaladas nove parcelas de igual dimensão, totalizando 27 parcelas. Todos os indivíduos com altura $\leq 1,5$ m foram identificados e contabilizados. A identificação das espécies foi feita a partir de coleta de material botânico e confecção de exsiccatas, com auxílio de parobotânicos e posterior consulta em herbários virtuais e literatura especializada. A nomenclatura das espécies segue o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group-APG IV*. Posteriormente as espécies foram classificadas em ervas, lianas, arbustos e árvores. Complementarmente construímos uma árvore filogenética com o pacote *Phylocom* no R, agrupando a espécies em monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram: riqueza, densidade (total, absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa) e índice de valores de importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Complementarmente, a diversidade da área foi estimada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaver (MAGURRAN, 1988).

A Densidade é utilizada para representar o número de indivíduos por espécie da comunidade amostrada por unidade de área. Este parâmetro pode ser estimado em forma absoluta (DA_i) e relativa (DR_i). A densidade absoluta retrata o número de indivíduos total de uma mesma espécie por unidade de área, e a densidade relativa (%) revela a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados. Para tal, utiliza-se as seguintes equações:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; DT = \frac{N}{A}$$

em que: n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem; A = área total amostrada (m^2); N = número total de indivíduos amostrados; DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por m^2 ; DR_i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie; DT = densidade total, em número de indivíduos por unidade de área (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

A frequência expressa as ocorrências de uma determinada espécie em relação as parcelas amostrais. Pode ser estimada de forma absoluta, quando obtida pela percentagem das parcelas em que a espécie ocorre, ou relativa, quando obtida pela soma total das frequências absolutas, para cada espécie. Conforme as equações:

$$FA_i = \frac{U_i}{U_t} \cdot 100; FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^S FA_i} \cdot 100$$

Em que: FA_i = frequência absoluta da i -ésima espécie na comunidade amostrada; U_i = número de unidades de amostra nas quais foram encontradas a i -ésima espécie; U_t = número total de unidades de amostra; FR_i = frequência relativa (%) da i -ésima espécie na comunidade amostrada; S = número de espécies amostradas.

O cálculo da Abundância expressa à concentração de determinada espécie amostrada por unidade de área. Pode ser estimada de forma absoluta e relativa. A abundância absoluta retrata o número de indivíduos total de uma mesma espécie por unidade de área, e a relativa expressa à participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados. Conforme as equações.

$$ABA_i = \frac{n_i}{n}; ABR_i = \frac{ABA_i}{\sum ABA_i} \times 100$$

Em que: ABA_i = abundância absoluta da i -ésima espécie na comunidade amostrada; n = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem; N = número total de indivíduos amostrados.

O Índice de Valores de Importância (IVI) revela numericamente a importância de uma determinada espécie em uma comunidade, sendo determinado através da soma de seus valores de densidade, frequência e abundância e é obtido a partir da seguinte equação:

$$VI_i = DR_i + ABR_i + FR_i$$

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') estima a diversidade específica (MAGURRAN, 1988), e expressa a heterogeneidade florística da área (GREIG-SMITH, 1983; KREBS, 1978). Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. É estimado através da seguinte equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Em que H' = Índice de Shannon-Wiener; \ln = logaritmo de base neperiano (e); p_i = proporção de indivíduos da i -ésima espécie; n_i = número de indivíduos amostrados para a espécie i ; N = número total de indivíduos amostrados.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamos um total de 5.852 indivíduos distribuídos em 20 famílias, 49 gêneros e 61 espécies. Cinco espécies permaneceram não identificadas devido à falta de material fértil, sendo referidas pelo nome do gênero, família ou como NI (não identificada).

As curvas espécie-área indicam que a amostragem realizada foi representativa da área (Fig. 2). Embora a curva não tenha estabilizado totalmente, é possível observar que a partir de 80 m² de área amostrada começou a haver uma redução no número de novas espécies encontradas (Fig. 2/A), da mesma forma, observa-se que a parte da vigésima parcela, a curva tende a estabilizar-se (Fig. 2/B).

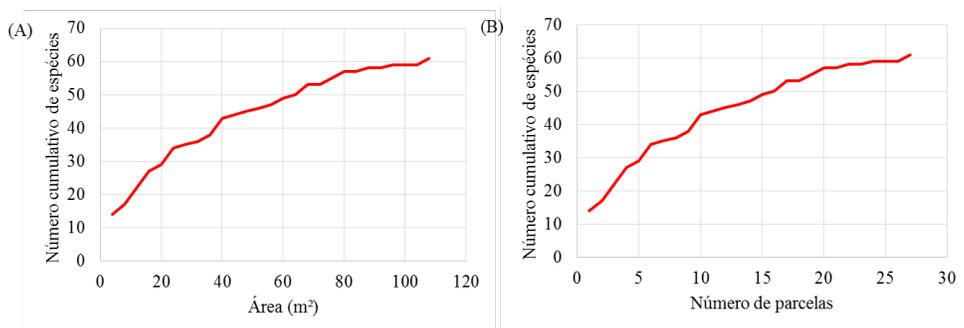


Figura 2: Curva espécie-área feita com base na ocorrência de espécies por metro quadrado (A) e por parcelas (B) amostradas no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF).

A diversidade de Shannon da área foi de 2,75. Esse resultado está de acordo com o estudo de Lacerda et al. (2016), que verificou que a diversidade da comunidade de plantas espontâneas em sistemas agroflorestais no Pará variou entre 1,60 e 2,90. Dentre as

espécies encontradas, 76% eram eudicotiledôneas e 24% eram monocotiledôneas (Figura 3). Segundo Streit et al. (2003) as eudicotiledôneas herbáceas são mais bem adaptados a áreas sujeitas a perturbações frequentes. Esse resultado está de acordo com Souza et al. (2003), que também verificou predomínios de eudicotiledôneas na comunidade plantas daninhas em agrossistemas com cupuaçuzeiro e pupunheira no Amazonas. Vale ressaltar que separar a comunidade de plantas infestante em eudicotiledôneas e monocotiledôneas é importante para traçar estratégia de controle mais eficiente, por exemplo, na seleção de herbicidas mais específico para espécie de folhas larga ou folha estreita (LORENZI, 2014; OLIVEIRA, 2016).

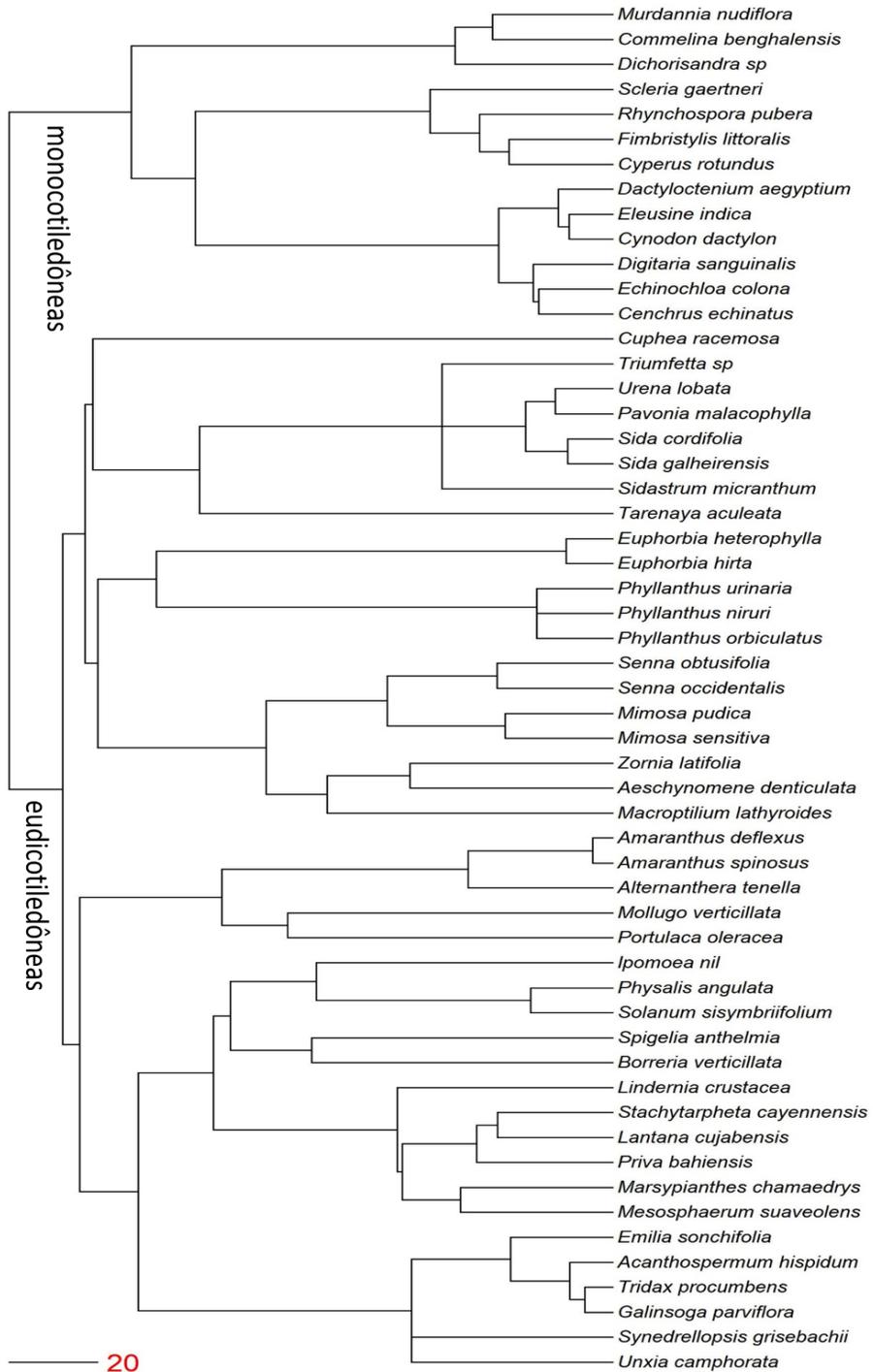


Figura 3: Árvore filogenética das espécies de plantas daninhas identificadas em áreas de implantação de Sistemas Agroflorestais no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF), indicando o número de famílias botânicas (20) e os grupos das monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

Com relação aos hábitos de crescimento, verificamos que as espécies analisadas foram predominantemente herbáceas (44%), seguindo de arbustos (15%) e lianas (1%). Não encontramos indivíduos arbóreos. Esses resultados estão de acordo com outros estudos de plantas daninhas que já documentaram o predomínio de espécies herbáceas pioneiras capazes de dominar áreas agrícolas, impedindo ou dificultando o estabelecimento de plantas arbustivas e/ou arbóreas pelo efeito da competição (LACERDA *et al.* 2016). De acordo com Araújo *et al.* (2005), o padrão de ocorrência de plantas herbáceas no espaço é heterogêneo e complexo. Fatores climáticos, associados a variações na fertilidade e a existência de microhabitats no solo podem influenciar o tamanho e a diversidade das populações. Isso faz com que as espécies herbáceas apresentem estratégias diferenciadas de estabelecimento no tempo e no espaço (MUNHOZ; FELFILI, 2006), e conseqüentemente tenham um maior sucesso em colonizar as áreas agrícolas. Em todo caso, o conhecimento a respeito do meio de propagação, ciclo e forma de vida das plantas infestantes é considerado importante para a definição métodos mais eficientes de controle (ALBUQUERQUE *et al.* 2017; TEIXEIRA-JUNIOR *et al.* 2017).

A área amostrada apresentou uma densidade total de aproximadamente 54 ind./m² e uma média de 10 espécies por parcela (amplitude: mínimo 7 esp. e máximo 14 esp.). As famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae (8 esp.), Fabaceae (7 esp.), Asteraceae (6 esp.), Malvaceae (6 esp.) e Cyperaceae (5 esp.), juntas essas famílias representaram quase 53% das espécies presente na área. Já as que apresentaram maior abundância foram Poaceae (1315 ind.), Amaranthaceae (1313 ind.), Phyllanthaceae (944 ind.), Molluginaceae (570 ind.) e Linderniaceae (275 ind.), representando 76% do total de indivíduos inventariados na área do estudo (Tabela 1). Essas famílias são reconhecidas pela sua capacidade de infestação em áreas agrícolas e comumente apresentando grande riqueza e densidade em plantações na Amazônia (ARAUJO *et al.* 2007), e em outros locais do Brasil (MARQUES *et al.* 2010).

As espécies com maior densidade relativa foram *Alternanthera tenella* (21%), *Eleusine indica* (16%), *Phyllanthus niruri* (14%), *Mollugo verticillata* (10%) e *Lindernia crustacea* (5%). Já as espécies mais frequentes foram *Eleusine indica* (78%), *Priva bahiensis* (70%), *Alternanthera tenella* (67%), *Phyllanthus niruri* (63%) e *Solanum sisymbriifolium* (52%) (Tabela 1). Alta frequência e densidade são fatores importantes a serem considerados no manejo de plantas daninhas, pois comumente indicam os grupos dominantes e conseqüentemente mais prejudiciais para a produtividade agrícola. Em geral, espécies que apresentam valores elevados nesses parâmetros são caracterizadas por apresentarem estratégias ecofisiológicas que as tornam mais competitivas e/ou mais tolerantes a estresse e a distúrbios (GRIME, 2006), garantido resistência e dificultando o seu controle. A exemplo disso, Holm *et al.* (1991) verificaram que grande parte das espécies da família Poaceae são perenes e produzem constantemente uma quantidade de sementes pequenas e longevas, assegurando seu alto poder de disseminação e sua dominância sob

diversos ecossistemas terrestres, mesmo que em condições inóspitas.

As espécies com maior índice de valor de importância (IVI) foram *Alternanthera tenella* (36%), *Eleusine indica* (29%), *Phyllanthus niruri* (26%) e *Mollugo verticillata* (20%), (Tabela 1). Isso indica que essas espécies são as que apresentam um maior sucesso na exploração dos recursos disponíveis, e conseqüentemente são as espécies mais disseminadas na área de estudo. *São muitos os mecanismos envolvidos por trás disso, contudo as características biológicas dessas espécies ajudam a compreender esses resultados.*

A espécie *Alternanthera tenella* se caracteriza por apresentar o ciclo C4 da fotossíntese, elevada espessura cuticular e alta densidade de tricomas, o que contribui para uma melhor adaptação a ambientes quentes e com valores extremos de umidade, além de funcionar como defesa e proteção contra métodos de controle químicos (FERREIRA *et al.* 2003). O gênero *Alternanthera* geralmente apresenta rápido crescimento e elevada produção de sementes muito pequenas que se dispersam com facilidade pela ação do vento (anemocoria) (EMBRAPA, 2015; CAMPOS, 2017; PERES, 2016). Outra característica importante desta espécie é sua capacidade de se propagar facilmente por meio do enraizamento dos nós caulinares em contato com solo (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011; CONOSSA *et al.* 2007). De acordo com Christoffoleti *et al.* (2002), o método mais eficiente no controle da *Alternanthera tenella* é o uso de herbicida em pré-emergência. Esse autor verificou que na cultura de milho em Piracicada-SP, o manejo de plantas daninhas com uso dos herbicidas *sulfentrazone* com dosagem de 600 g/ha apresentou eficiência de 100% em pré-emergência.

A espécie *Eleusine indica* se desenvolve bem em diferentes tipos de solo e é relativamente resistente à seca e a alta umidade (VIDAL *et al.* 2006), essa espécie apresenta sistema radicular extenso e bem desenvolvido o que a torna mais competitiva, além de emitir raízes adventícias a partir dos nós caulinares em contato com o solo (KALIMASHE, 2019; SCHERER, 2017). São perenes e produzem grande quantidade de sementes que podem ser facilmente dispersas pela ação vento e da água (MACIEL *et al.* 2010). Sharpe e Boyd (2019) verificaram que as sementes de *Eleusine indica* apresentam certo grau de fotoblasticidade positiva, ou seja, possuem dificuldade para germinar na ausência de luz. Complementarmente, Kendrick e Kronenberg (1994) relatam que sementes pequenas como da *Eleusine indica* possuem pouca reserva energética, sendo necessária a estratégia de rápida germinação para que o processo fotossintético compense a falta de reservas. Devido a essas características, um dos métodos de controle mais utilizado para essa espécie é a introdução de matéria morta na superfície do solo. Segundo Correia e Durigan (2004), a quantidade de 5, 10 e 15 t.ha⁻¹ de palha na cobertura de solo é eficiente para a inibição da emergência de plântulas de *Eleusine indica*.

A espécie *Phyllanthus niruri* possui adaptabilidade a uma grande amplitude de condições ambientais em áreas sujeitas a perturbações (CARMONA, 1995), o que,

associado à sua alta produção de sementes, asseguram a sua persistência em áreas agrícolas por muitos anos (COSTA; MITJA, 2009). Essa espécie apresenta sistema radicular pivotante bem agressivo o que permite colonizar diversos ambientes, além de possuir dispersão autocórica e zoocórica (MAROJA *et al.* 2018; PERES, 2016). Suas sementes se apresentam em pares em cada lóculo e possuem espessura da testa simples, o que a caracteriza como semente não dormente (BITENCOURT *et al.* 2008), podendo emergir em profundidade de 10 a 15 cm do solo (SOUZA *et al.* 2011). Assim, os métodos mais eficientes no controle da *Phyllanthus niruri* consideram o uso de herbicida e capinas mecânicas. Esquivel e Valle (2006), em estudos com controle químico e mecânico em cultura da soja infestadas por *Phyllanthus* sp. na cidade de Veracruz no México, verificaram que as doses de 75 e 100 g/ha do herbicida *imazethapyr* apresentou eficiência de 100% ao trigésimo dia após a emergência da soja, assim como duas capinas mecânica aos 15 e 30 dias após a emergência da soja, que apresentou 99% de eficiência.

Por fim, a espécie *Mollugo verticillata* se caracteriza por apresenta alta adaptabilidade tanto em ambientes sombreados quanto sob alta radiação solar, o que se deve ao seu ciclo fotossintético que se realizada de forma intermediária entre C3 e C4 (ALMEIDA *et al.* 2019). Essa espécie possui rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, grande produção de diásporos que se dispersar principalmente via autocórica, além de partição de recursos nas estruturas reprodutivas (PITELLI, 1987; SOARES, 2001; MAROJA *et al.* 2018; PERES, 2016). A germinação das sementes de *Mollugo verticillata* se comporta de forma fotoblástica, o que pode ser verificado pelo aumento da germinação em temperaturas iguais ou superiores a 35 °C, mais ainda com altas temperaturas flutuantes (35/20 e 35/25 °C), podendo ainda ocorrer em potenciais osmóticos baixos como -0,5 Mpa (SHARPE; BOYD, 2019). Devido essas características, pode-se usar cobertura vegetal como método de controle físico por impedir que a radiação solar atinja as sementes, dificultando a germinação e posteriormente a dispersão dessa espécie nas áreas agrícolas (PROCÓPIO; CINTRA; RESENDE, 2017).

4 | CONCLUSÃO

Nossos resultados trazem informações relevantes sobre a diversidade de plantas daninhas para o sudeste paraense, sobretudo para o município de Parauapebas. As espécies *Alternanthera tenella*, *Eleusine indica*, *Phyllanthus niruri* e *Mollugo verticillata* apresentam os maiores índices de valor de importância (IVI), sendo consideradas as espécies mais disseminadas na área. Nessas condições, um controle mais efetivo de plantas daninhas deve ser feito por meio de manejo integrado, levando em consideração a aplicação de herbicidas bem como a utilização de cobertura morta no solo. Estudos fitossociológico são recomendados com ferramenta básica para compreensão da comunidade de plantas daninhas e na definição dos métodos de controle em diferentes áreas agrícolas.

Espécie	Familia	Hábito	Nº ind.	DAi	DRi	FAi	FRi	ABAI	ABRI	IVI
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Amaranthaceae	Arbusto	1231	11,40	21,04	66,67	6,36	68,39	8,75	36,15
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Erva	939	8,69	16,05	77,78	7,42	44,71	5,72	29,19
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	Erva	826	7,65	14,11	62,96	6,01	48,59	6,22	26,34
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae	Erva	570	5,28	9,74	44,44	4,24	47,50	6,08	20,06
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Linderniaceae	Erva	275	2,55	4,70	14,81	1,41	68,75	8,80	14,91
<i>Priva bahiensis</i> A.DC.	Verbenaceae	Erva	262	2,43	4,48	70,37	6,71	13,79	1,77	12,96
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	Erva	257	2,38	4,39	37,04	3,53	25,70	3,29	11,22
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Lamiaceae	Arbusto	111	1,03	1,90	7,41	0,71	55,50	7,10	9,71
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Erva	92	0,85	1,57	7,41	0,71	46,00	5,89	8,17
<i>Sida cordifolia</i> L.	Malvaceae	Arbusto	142	1,31	2,43	29,63	2,83	17,75	2,27	7,53
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Solanaceae	Arbusto	69	0,64	1,18	51,85	4,95	4,93	0,63	6,76
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	Erva	114	1,06	1,95	33,33	3,18	12,67	1,62	6,75
<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	Malvaceae	Arbusto	84	0,78	1,44	44,44	4,24	7,00	0,90	6,57
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Phyllanthaceae	Erva	63	0,58	1,08	7,41	0,71	31,50	4,03	5,82
<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	Erva	86	0,80	1,47	14,81	1,41	21,50	2,75	5,64
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	Erva	77	0,71	1,32	25,93	2,47	11,00	1,41	5,20
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	Erva	33	0,31	0,56	3,70	0,35	33,00	4,22	5,14
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Phyllanthaceae	Erva	55	0,51	0,94	18,52	1,77	11,00	1,41	4,11
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Erva	29	0,27	0,50	33,33	3,18	3,22	0,41	4,09
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Loganiaceae	Erva	27	0,25	0,46	29,63	2,83	3,38	0,43	3,72
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Poaceae	Erva	35	0,32	0,60	25,93	2,47	5,00	0,64	3,71
<i>Unxia camphorata</i> L.f.	Asteraceae	Erva	41	0,38	0,70	14,81	1,41	10,25	1,31	3,43
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	Erva	35	0,32	0,60	11,11	1,06	11,67	1,49	3,15
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	Erva	29	0,27	0,50	7,41	0,71	14,50	1,86	3,06

<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Commelinaceae	Erva	29	0,27	0,50	7,41	0,71	14,50	1,86	3,06
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Erva	29	0,27	0,50	18,52	1,77	5,80	0,74	3,00
<i>Dichorisandra</i> sp.	Commelinaceae	Erva	30	0,28	0,51	14,81	1,41	7,50	0,96	2,89
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	Fabaceae	Arbusto	17	0,16	0,29	22,22	2,12	2,83	0,36	2,77
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Convolvulaceae	Liana	23	0,21	0,39	18,52	1,77	4,60	0,59	2,75
NI	—	—	15	0,14	0,26	3,70	0,35	15,00	1,92	2,53
<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. & Kuntze	Asteraceae	Erva	15	0,14	0,26	3,70	0,35	15,00	1,92	2,53

Tabela 1: Famílias botânicas, hábito de crescimento, densidade, frequência, abundância e valor de importância das principais plantas daninhas levantadas no Centro Tecnológico de Apoio à Agricultura Familiar (CETAF) em Parauapebas-PA. Dai= Densidade absoluta; DRi= Densidade relativa; FAi= Frequência absoluta; FRI= Frequência relativa ABAi= Abundância absoluta; ABRi= Abundância relativa; IVI= Índice de valores de importância. As espécies estão ordenadas de forma decrescente considerando o IVI.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. *Planta Daninha*, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.

ALMEIDA, U.O.; ANDRADE NETO, R.C.; CADES, M.; GOMES, R.R.; SANTOS, R.S.; LUNZ, A.M.P.; COSTA, D.A.; ARAUJO, J.C.; ARAUJO, J.M. Crescimento e rendimento de bananeira consorciada com açaizeiro (*Euterpe precatoria* L.). *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 6, 2019, p. 95-106.

ALBUQUERQUE, J.A.A.; SANTOS, T.S. de.; CASTRO, T.S.; EVANGELISTA, M.O.; ALVES, J.M.A.; MENEZES, P.H.S. de. Estudo florístico de plantas daninhas em cultivos de melancia na Savana de Roraima, Brasil. *Scientia Agropecuaria. Trujillo-Perú*. v. 8, n. 2, abr./jul. 2017, p. 91-98.

ARAÚJO, J. C.; MOURA, E. G.; AGUIAR, A.C.F.; MENDONÇA V.C.M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na pré amazônia. *Planta Daninha*, v. 25, n. 2, mai. 2007, p. 267-275.

ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A. da; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; SILVA, S. I. da. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.19, n.2, jun 2005 p.285-294.

ARAÚJO, L. H. B.; SILVA, R. A. R.; CHAGAS, K. P. T.; NÓBREGA, C. C.; SANTANA, J. A. S. Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no município de Macaíba, RN. *Revista Agro@mbiente*, v. 9, n. 4, 2015, p. 455-464.

BIANCHIN, J. E.; BELLÉ, P. A. Fitossociologia e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial em Santa Maria – RS. *Revista Agro@mbiente*, v. 7, n. 3, set./dez. 2013. p. 322 – 330.

BITENCOURT, G.D.A.; Resende, U.M.; Faver, S. Descrição morfo-anatômica das sementes de *senna occidentalis* (L.) link. (fabaceae-caesalpinoideae) e *phyllanthus niruri* L. (euphorbiaceae). BioFar. v.3, n.1, p.38-44. 2008.

CAMPOS, A.C.M. Dispersão de frutos e sementes na floresta nacional contendas do sincorá, bahia, 2017. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Cruz das Almas, Bahia, 2017.

CANOSSA, R.S.; OLIVEIRA JR.; R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; ALONSO, D.G.; FRANCHINI, L.H.M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. Planta Daninha, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.

CANOSSA, R.S.; OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; RIOS, F.A.; CAVALIERI, S.D. Efetividade de herbicidas no controle de *Alternanthera tenella*. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 6, n.1, p.1-12, jan./jun. 2007.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; MACHADO, F.C.; OLIVEIRA, A.M.F.; MONQUERO, P.A. Manejo de plantas daninhas na cultura de milho com os herbicidas sulfentrazone e carfentrazone-ethyl. R. Bras. Herb., v.3, n.2/3, p.145-153, 2002.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

CARMONA, R. Bancos de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. Planta Daninha, v. 13, n.1, mar. 1995 p.3-9.

COSTA, J.R.; MITJA, D.; FONTES, J.R.A. Bancos de sementes de plantas daninhas em cultivos de mandioca na amazônia central. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 4, nov. 2009. p. 665-671.

DAVIS, A.S.; BRIAN J. SCHUTTE, JAMES IANNUZZI, AND KAREN A. RENNER. Chemical and Physical Defense of Weed Seeds in Relation to Soil Seedbank Persistence. Weed Science, v. 56, n 5, p 676-684.2008.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. R. Agricultura Familiar Brasileira: Desafios e Perspectivas de Futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. 474 p.

DUNTRA, S.; FILHO, A.P. da S.S.; MASCARENHAS, R.E.B.; GONÇALVES. Controle integrado de plantas daninhas em pastagens cultivadas no município de Terra Alta, Nordeste Paraense. Bélem, 2004.

EMBRAPA. Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja. 2.ed. Londrina:Embrapa Soja, 2015.

Esquivel. V. A.E.; Valle, O. H.T. Control químico y mecánico de maleza en soya de temporal. Agricultura Técnica en México Vol. 32 Núm. 3, p. 353-358. Sep-Dec.2006.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. Planta Daninha, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

FERREIRA, E.A.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; RUFINO, R.J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. IV - *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus spinosus*, *Alternanthera tenella* e *Euphorbia heterophylla*. Planta Daninha, Viçosa, v.21, n.2, ago. 2003, p.263-271.

FORTE, C. T.; BASSO, F. J. M.; GALON, L.; AGAZZI, L. R.; NONEMACHER, F.; CONCENÇO G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 12, n. 2, 2017. p. 185-193.

GREIG-SMITH, P. Quantitative plant ecology. 3.ed. Oxford: Blackwell, 1983. 359p.

GRIME, J. P. Trait convergence and trait divergence in herbaceous plant communities: mechanisms and consequences. Journal of Vegetation Science, vol.17, p. 255-260, 2006.

HENZ, G.P. Desafios enfrentado por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. Horticultura Brasileira. v. 28, n. 3, p 260-264, 2010.

HOLM, L. G.; PANCHO, J. V.; HERBERGER, J. P.; PLUCKNETT, D. L. The world's worst weeds distribution and biology. ed. Krieger Publishing Company, Malabar, USA, 1991 p. 609.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro, IBGE, 2017.

KALIMASHE, M. Germination of the grass weed *Eleusine indica* (L.) Gaertn. population as affected by temperature, light and its response to glyphosate, 2019. Dissertação (Mestrado) - University of Pretoria, Pretoria, 2019.

KENDRICK, R.E; KRONENBERG, G.H.M. Photomorphogenesis in Plants. 2nd ed. Dordrecht: Academic Publishers, 828p. 1994.

KREBS, A. Levantamento fitossociológico da formação - mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, n.23, p.65-108, 1978.

KRENCHINSKI, F.H.; ALBRECHT, L.P.; CESCO, V.J.S.; RODRIGUES, D.M.; CORDEIRO, J. Levantando florístico e fitossociologia de plantas daninhas: uma revisão dos métodos encontrados. Revista em agronegócio e meio ambiente. Maringá. v.8. n.1, 2015, p.217-228.

LACERDA, F. *et al.* Origin of and resulting floristic composition from seedbanks in agroforestry systems of Tomé-Açu, Eastern Amazon. Weed Research, Belém-PA, v. 56, n. 3, p. 219-228, 2016.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas plantio direto e convencional. Plantarum. Nova Odessa – SP, ed. 2. 2014.

MAROJA, T.E.; SILVA, M.A.C.D.; ANDRADE, L. K. F.D.; QUIRINO, Z.G.M. Dados preliminares de síndromes de polinização e dispersão da flora herbácea em praças do bairro Tambiá da cidade de João Pessoa, Paraíba. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.4, n.1. 069-084 (2018).

MARQUES, L.J.P.; SILVA, M.R.M.; ARAÚJO, M.S.; LOPES, G.S.; CORRÊA, M.J.P.; FREITAS, A.C.R.; MUNIZ, F.H. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 28, dez. 2010, p. 953-961.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de Identificação de Plantas Infestantes: cultivos de verão. Campinas: Editora FMC. 2010.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. A. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley, ago. 1974, 547 p.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. Acta Botanica Brasílica, v.20, n.3, set. 2006, p.671-685.

MAGURRAN, A.E. Diversidad ecológica y sumedición. Barcelona: Vedral, 1988. 200p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, mar. 2008 p. 33-46.

OLIVEIRA, C. A. Plantas daninhas: biologia, competição e prejuízos no agronegócio. e-Tec. 2016, 18 p. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/579/Aula_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 30/08/2021.

PERES, M. K. Estratégias de dispersão de sementes no bioma cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas. 2016. Dissertação (mestrado)- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília, 2016.

PITELLI, R.A. COMPETIÇÃO E CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v. 4, n. 12, p.1 – 24. 1987

PROCOPIO, S. de O.; CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S. Coberturas de solo para o manejo de plantas daninhas em áreas de produção de coco. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R. Seminário sobre manejo sustentável para a cultura do coqueiro. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 38-59.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 590 p.

SILVA, R. M. Controle de plantas espontâneas (métodos físico, mecânico, cultural biológico e alelopatia). In: MAURILIO, Fernandes Oliveira; BRIGHENTHI, Magno Alexandre (Org). Controle de Plantas daninhas. Brasília: EMBRAPA, 2018, p. 11-33

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F.; MIGUÉIS, A.M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará-Brasil). Acta Amazonica. v. 42. Set 2012, p 413–422.

SOARES, D. J. Efeito de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cebola transplantada. 2001. 62f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2001.

SOUZA, L.S.A.; SILVA, J.F.; SOUZA, M.D.B. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 21, n. 2, ago. 2003, p. 249-255.

SOUZA, M.L D.; NOGUEIRA, A.C.; MACEDO, R.L.G.; SANQUETTA, C.R.; VENTURIN, N. Estudo de um bando de sementes de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná. Floresta, Curitiba-PR. v.41, n. 2, p. 335-346.2011.

SHARPE, S. M.; BOYD, N. S. Germination ecology for Florida populations of carpetweed (*Mollugo verticillata*), Carolina geranium (*Geranium carolinianum*), eclipa (*Eclipta prostrata*), and goosegrass (*Eleusine indica*). *Weed Science*, v. 67, n. 4, p. 433-440, 2019.

STREIT, B., RIEGER, S.B., STAMP, P., RICHNER, W. Weed populations in winter wheat as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in cool and humid climate. *Weed Res.* V.43, 2003. p. 20-32.

SCHERER, M.B. Morfologia, fisiologia e controle químico do capim pé-de-galinha sob diferentes regimes hídricos. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

TEIXEIRA-JUNIOR, D.V.; BARILI, M.E.; ALBUQUERQUE, J.A.A.; SOUZA, F.G.S.; CHAVES, J.S.C.; MENEZES, P.H.S. de. Fitossociologia e características botânicas de plantas daninhas na cultura da mandioca. *jun.* 2017, v.138, n.12, p. 95-99.

VIDAL, R.A.; PORTES, E.S.; LAMEGO, F.P.; TREZZI, M.M. Resistência de *Eleusine indica* aos inibidores de ACCase. *Planta Daninha*, v. 24, n.1, 2006 163-171.

A

- Aedes aegypti* 1, 2, 7, 8, 9
Amazônia oriental 28
Antracnosis 18, 23, 25
Anuros 46, 51, 52, 53, 54, 56
Aprendizado 139

B

- Biodiversidad 65, 66, 67, 69, 70, 71, 127, 130, 132

C

- Colletotrichum sp.* 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25
Conservação 45, 46, 48, 51, 53, 55, 56, 57, 63, 143, 162, 171

D

- Distribución 66, 67, 68, 71, 124, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184

E

- Eclodibilidade 1, 3, 4, 5, 6
Educação ambiental 140, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 174
Educação inclusiva 139
Ensino de Ciências 139
Estado de México 25, 176, 178, 179

F

- Fitossociologia 28, 30, 40, 42, 43, 44
Formação de professores 164, 171, 173, 174

G

- Girardinichthys multiradiatus* 176, 177, 181, 183
Godeidos 176, 177

H

- Herpetofauna 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 124

I

- Índice de valor de importância (IVI) 28, 37

J

- Jardim sensorial 139, 140, 141, 158, 159, 161, 162

K

K-L fosfito 10, 12, 13, 14

L

Lagartijas 65, 66, 67, 68, 91

M

Mancha púrpura 17, 18, 19, 25

Mata Atlântica 45, 46, 47, 48, 58

Medidas de control en la pesca ilegal 126

Mexclapique 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183

México 11, 12, 25, 26, 38, 41, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 124, 127, 128

Mosquito 1, 2, 6, 7, 8, 9

P

Persea americana Mill. 10, 11

Pesca artesanal 125, 126, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137

Pesca ilegal 125, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Phytophthora cinnamomi 10, 11, 14, 16

Plantas daninhas 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Prática curricular 163, 164, 173

Produção agroflorestal 27

S

Serpientes 65, 66, 67, 68, 70, 71

T

Tirosinase 1, 2, 3, 6, 8

U

Unidade de conservação 46, 48, 55



CIENCIAS BIOLÓGICAS: VIDA Y ORGANISMOS VIVOS



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIENCIAS BIOLÓGICAS:

VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br