



Índices fitossociológicos da comunidade infestante presente em sistema agroflorestal na Amazônia Tocantina, no inverno e verão amazônico

Physosociological indexes of the weed community in agroforestry system in Tocantine Amazon, in winter and amazon summer)

Mariana Casari Parreira¹

Jefferson dos Santos Martins²

Evaldo Moraes da Silva³

Renilda Souza e Souza⁴

Cristina de Jesus Barradas Gonçalves⁵

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como alternativa de produção sustentável de alimentos e serviços ambientais, entretanto a comunidade infestante presente nesses sistemas podem comprometer demasiadamente a produtividade e a qualidade da produção. A partir disso o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento fitossociológicos da comunidade infestante em área conduzida em sistema agroflorestal na Amazônia Tocantina, em duas épocas do ano, no inverno e verão amazônico. Para a avaliação da comunidade infestante, foi

¹ Doutora em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente (FCAA), Instituto de Investigação e Tecnologia Agrárias e do Ambiente (IITAA). E-mail: mariana.c.parreira@uac.pt
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4939-7526>

² Mestrando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PGAGRO), Estr. Principal da UFRA, 2150, Curió Utinga, Belém – PA.
E-mail: santosjeff1989@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3246-8455>

³ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE (PPG-BIONORTE), Universidade Federal do Pará (UFPA), Faculdade de Agronomia (FAGRO) - Campus Universitário do Tocantins (CUNTINS-UFPA), R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110.
E-mail: evaldomorais@ufpa.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8632-3254>

⁴ Graduada em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Pará (UFPA), Faculdade de Agronomia (FAGRO) - Campus Universitário do Tocantins (CUNTINS-UFPA), R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110. E-mail: renilda.souza@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8026-9365>

⁵ Graduada em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Pará (UFPA), Faculdade de Agronomia (FAGRO) - Campus Universitário do Tocantins (CUNTINS-UFPA), R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110. E-mail: cristina.b.goncalves@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3111-197X>

adotado o quadrado amostral de 1,0 m², onde as plantas daninhas presentes foram removidas, mensuradas, classificadas. Com base nos dados coletados determinaram-se os índices de densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa, massa fresca relativa, índice de valor de importância e o índice de valor de importância relativa, no período de 2015 a 2017. A composição da flora infestante foi bastante diversificada durante todo período experimental. Foram identificados 1.741 indivíduos, distribuídas em 63 espécies, em 35 famílias botânicas. A espécie *Heliconia psittacorum* foi predominante, com 460 plantas infestantes identificadas obtendo maior índice de importância, juntamente com a espécie *Rhynchospora cephalotes*, tornando essas duas espécies as mais representativas, na maioria dos índices avaliados.

Palavras-chave: Planta Daninha. Fitossociologia. Amazônia.

Abstract

Agroforestry systems (SAFs) are an alternative for sustainable production of food and environmental services, but the weed community present in these systems may compromise productivity and production quality too much. From this the objective of this work was to carry out the phytosociological survey of the weed community in an area conducted in an agroforestry system in the Tocantina Amazon, at two times of the year, in the winter and summer of the Amazon. For the evaluation of the weed community, we adopted the sampling square of 1.0 m², where weeds were removed, measured, classified. Based on the collected data, the density, relative density, frequency, relative frequency, abundance, relative abundance, relative fresh mass, importance value index and relative importance value index were determined from 2015 to 2017. The composition of the weed flora was quite diverse throughout the experimental period. We identified 1,741 individuals, distributed in 63 species, in 35 botanical families. *Heliconia psittacorum* was predominant, with 460 weeds identified obtaining the highest importance index, along with the species *Rhynchospora cephalotes*, making these two species the most representative, in most of the evaluated indices.

Keywords: Weed. Fitossociology. Amazon.

Introdução

A busca por sistemas de produção sustentáveis vem sendo um elemento fundamental nas estratégias voltadas para o desenvolvimento rural na região Amazônica (Leão *et al.*, 2017).

Neste sentido, a implantação de sistemas agroflorestais (SAFs) surge como alternativa de produção sustentável de alimentos e serviços ambientais (Pezarico *et al.*, 2013), pois se caracterizam como o uso da terra de forma harmônica, em que espécies florestais são plantadas associadas às espécies agrícolas (perenes ou anuais) e/ou animais, em uma mesma área simultaneamente ou sequencial, com interações ecológicas e econômicas (Altieri, 2012).

Dentre os fatores que comprometem a produtividade e qualidade da produção agrícola, tem-se a interferência das plantas daninhas que estão presentes na comunidade infestante (Soares *et al.* 2010), onde no ambiente de campo estabelecem relações de concorrência com a cultura de interesse econômica pelos recursos disponíveis, sendo os mais passíveis dessa competição, os nutrientes, luz, água e espaço, ocorrendo prejuízo mútuo ao crescimento das plantas (Chikoye *et al.*, 2014). Pode-se destacar ainda a liberação de substâncias alelopáticas no ambiente e hospedar pragas e doenças (Freitas *et al.*, 2006).

O grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas depende de vários fatores ligados à cultura (espécie cultivada, cultivar e espaçamento), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) (Pitelli, 1985).

As condições climáticas ganham lugar de destaque na região amazônica, pois durante o ano apresenta períodos de maior ou menor volume de precipitação, denominados de inverno amazônico e verão amazônico, condições essas limitantes na composição da comunidade infestante. Além do mais, acarreta interferência distinta no crescimento, desenvolvimento e na produtividade das culturas. O clima afeta também a relação das plantas com microrganismos, insetos, fungos e bactérias, favorecendo ou não a ocorrência de pragas e doenças, o que demanda medidas de controle adequadas (Pereira *et al.*, 2002).

Nesse sentido, estudos da ecologia da comunidade infestante são importantes, principalmente aos produtores rurais, pois facilita a escolha de métodos eficientes de manejo dessas espécies. Esses estudos podem ser feitos através de levantamentos fitossociológicos que forneçam informações para a compreensão da dinâmica das populações dentro da comunidade infestante de um determinado espaço (Costa Junior *et al.*, 2011), resultando em uma lista, com as espécies distribuídas de forma hierarquizadas, em função da sua posição relativa às demais, permitindo a interpretação quantitativa da estrutura da comunidade e suas relações ecológicas (Gama, 2009).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho realizar o levantamento fitossociológicos da comunidade infestante em área conduzida em sistema agroflorestal na Amazônia Tocantina, no inverno e verão Amazônico.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma área agrícola conduzida em sistema agroflorestal, no município de Cametá-PA, localizado na região da Amazônia Tocantina (Baixo Tocantins), possuindo as coordenadas geográficas 02°12'14,7" S e 49°28'31,9" O, no período de 2015 a 2017 (verão-2015, inverno-2016, verão-2016, inverno- 2017).

Com o tamanho médio de um hectare, área avaliada, continha cultivos de cupuaçu (*Teobroma grandiflorum*), andiroba (*Carapa guianensis*), açaí (*Euterpe Oleraceae*) e bacuri (*Platonia insignis*), em plena produção. O clima da região segundo a classificação de Köppen é classificado como Am (IBGE, 2010) e os dados meteorológicos durante a condução do experimento estão a seguir (Fig. 1A)

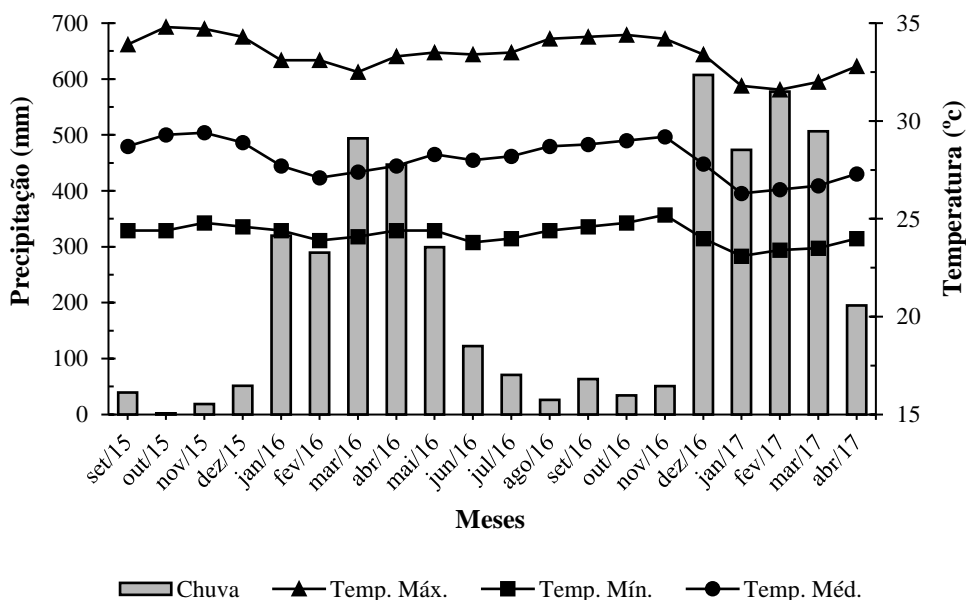


Figura 1A. Precipitação e temperatura máxima, mínima e média registradas durante o período a condução do experimento. Cametá-PA.

Fonte: INMET, 2022.

Foram realizadas quatro avaliações, duas no verão amazônico e duas no inverno amazônico. Em cada avaliação foram amostradas dez parcelas de um metro quadrado, demarcadas aleatoriamente e delimitadas com auxílio de uma fita métrica, no qual as plantas daninhas foram removidas a base do solo, separadas por espécie, contadas e pesadas, para a determinação da massa fresca que foi realizada com o auxílio de balança. As plantas coletadas foram identificadas mediante consultas a especialista do museu paraense Emilio Goeldi e trabalhos científicos relacionados.

A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados os seguintes índices fitossociológicos: densidade (Den), densidade relativa (Der), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), abundância (Abun), abundância relativa (Abr), e índice de valor de importância (IVI), massa fresca relativa (MFr) e o índice de valor de importância relativa (IR). Para o cálculo das variáveis foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Frequência (Fre)} &= \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas que contem a especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de amostras utilizadas}} \\ \text{Densidade (Den) (plantas.m}^{-2}\text{)} &= \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Area total coletada}} \\ \text{Abundância (Abu)} &= \frac{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas contendo a especies}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas contendo a especies}} \\ \text{Frequência relativa (Frr) (\%)} &= \frac{\text{Frequencia da especie} \times 100}{\text{Frequencia total de totas as especies}} \\ \text{Densidade relativa (Der) (\%)} &= \frac{\text{Densidade da especie} \times 100}{\text{Densidade total de totas as especies}} \\ \text{Abundância relativa (Abr) (\%)} &= \frac{\text{Abundancia da especie} \times 100}{\text{Abundancia total de totas as especies}} \\ \text{Massa fresca relativa (Mfr) (\%)} &= \frac{\text{Massa seca especie} \times 100}{\text{Massa seca total de totas as especies}} \\ \text{Índice de valor de importância (IVI)} &= \text{Frr} \cdot \text{Der} \cdot \text{Abr} \cdot \text{Mfr} \\ \text{Índice de valor de importância relativa (IR) (\%)} &= \frac{\text{IVI} \times 100}{\text{IVI total de totas as especies}} \end{aligned}$$

Resultados e Discussão

Foram identificadas 1.741 indivíduos distribuídas em 63 espécies e em 35 famílias botânicas. A família com predominância de indivíduos foi a Heliconeacea, com 460 plantas infestantes identificadas.

Plantas pertencentes a classe eudicotiledônea foram encontradas em maior número com 91,4% das espécies identificadas, sendo Myrtaceae, Rubiaceae e Fabaceae as famílias mais significantes, com seis espécies cada (tabela 1). Estas três famílias compreendem 28,57% das espécies amostradas. Quanto as monocotiledôneas, representaram 8,6% das espécies, na qual a família Poaceae consiste na mais expressiva, com quatro espécies. As espécies, as famílias, assim como o menor número de monocotiledôneas assemelham-se às encontradas por Carmo *et al.* (2019), ao trabalhar com fitossociologia das plantas daninhas na cultura do bacuri em Cameté-PA

Lorenzi (2008), cita que as plantas eudicotiledôneas são compostas por uma vasta diversificação botânica, sendo elas de vários tamanhos como árvores, arbusto e também ervas. Diante disso, a maioria das espécies vegetais que se tem conhecimento, em torno de 150 mil, estão inclusas neste grande grupo.

Família	Nome Botânico	Classe
Annonaceae	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Eudicotiledônea
Apocynaceae	<i>Mandevilla hirsuta</i> (Rich.) K. Schum.	Eudicotiledônea
	<i>Tabernaemontana flavicans.</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Eudicotiledônea
	<i>Tassadia berteriana</i> (Spreng.) W.D.	Eudicotiledônea
Bignoniaceae	<i>Amphilophium magnolifolium</i> (Kunth) L.G.Lohmann.	Eudicotiledônea
Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocensis</i> (Kunth) Steud.	Eudicotiledônea
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Eudicotiledônea
Cucurbitaceae	<i>Guarania bgnoniacea</i> Poepp. & Endl	Eudicotiledônea
	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth.	Monocotiledônea
	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Monocotiledônea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora ciliata</i> (Vahl) Kük	Monocotiledônea
	<i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman	Eudicotiledônea
Delleniaceae	<i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman	Eudicotiledônea
Elaeocarpaceae	<i>Slonea eichlerii</i> K.Schum	Eudicotiledônea
	<i>Astreae lobata</i> (L.) Klotzsch	Eudicotiledônea
	<i>Croton glandulosos</i> L.	Eudicotiledônea
	<i>Mabea paniculata</i> Spruce ex Benth.	Eudicotiledônea
Euphorbeaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Eudicotiledônea
	<i>Aeschynomene brevifolia</i> L. ex Poir.	Eudicotiledônea
	<i>Clitoria amazonum</i> Mart. ex Benth.	Eudicotiledônea
	<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff var. <i>virgata</i>	Eudicotiledônea
	<i>Inga Alba</i> (Sw.) Willd	Eudicotiledônea
Fabaceae	<i>Inga lateriflora</i> Miq.	Eudicotiledônea
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Eudicotiledônea
	<i>Chelonanthus purpurascense</i> (Abul.) Struwe et al.	Eudicotiledônea
Gentianaceae	<i>Chelonanthus purpurascense</i> (Abul.) Struwe et al.	Eudicotiledônea
Heliconeaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Eudicotiledônea
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Eudicotiledônea
Hyperiaceae	<i>Vismia bacifera</i> (L.) Triana & Planch.	Eudicotiledônea
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Eudicotiledônea
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby.	Eudicotiledônea
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	Eudicotiledônea
Malastomataceae	<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC	Eudicotiledônea
	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin.	Eudicotiledônea
	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.)Dc.	Eudicotiledônea
	<i>Nepsera aquática</i> (Aubl.) Naudin	Eudicotiledônea
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth.	Eudicotiledônea
Malvaceae	<i>Walteria americana</i> L.	Eudicotiledônea
Marantaceae	<i>Ischnosiphom leucophaeus</i> (Poepp. & Endl.) Körn	Eudicotiledônea
	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Eudicotiledônea
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC	Eudicotiledônea
	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC	Eudicotiledônea
	<i>Myrcia cúprea</i> O. Berg Kiaersk.	Eudicotiledônea
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Eudicotiledônea
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	Eudicotiledônea
	<i>Guapira parvifolia</i> (Standl.) Lundell.	Eudicotiledônea
Nyctaginaceae	<i>Guapira parvifolia</i> (Standl.) Lundell.	Eudicotiledônea
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Eudicotiledônea
Olacaceae	<i>Dulacia cândida</i> (Poepp.) Kuntze.	Eudicotiledônea
	<i>Ichnanthus panicoides</i> P. Beauv.	Monocotiledônea
	<i>Olyra latifolia</i> L.	Monocotiledônea
	<i>Paspalum pilosum</i> Lam.	Monocotiledônea
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze.	Monocotiledônea
	<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	Eudicotiledônea
Primulaceae	<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	Eudicotiledônea
Rhamnaceae	<i>Gouania pyrifolia</i> Reissek.	Eudicotiledônea
	<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.	Eudicotiledônea
	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Eudicotiledônea
	<i>Borreria ocymifolia</i> (Willd. ex Roem. & Schult.)	Eudicotiledônea
	<i>Rolandra argentea</i> Rottb.	Eudicotiledônea
Rubiaceae	<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	Eudicotiledônea

	<i>Sabicea aspera</i> Aubl.	Eudicotiledônea
Rutaceae	<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze.	Eudicotiledônea
Selaginellaceae	<i>Selaginella asperula</i> Spring.	Monocotiledônea
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Eudicotiledônea
Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i> Miers.	Eudicotiledônea

Tabela 1- Distribuição das plantas daninhas por família e espécie encontradas na área avaliada, Cametá-PA.

3.1 Verão Amazônico de 2015

Nesse período avaliativo, com menor volume pluviométrico (com média de 60.5 mm) (Fig 1A), as espécies *Heliconia psittacorum* L.f., *Rhynchospora cephalotes* (L.) Vahl. e *Miconia alata* (Aubl.) DC, alcançaram maiores valores no Índice de Valor de Importância (IVI) com 86,93, 77,98 e 20,49, respectivamente (Fig 2B). Conferindo-lhes maior importância em relação à comunidade infestante dessa temporada de acordo com altos valores na maioria dos índices avaliados. As demais espécies identificadas tiveram IVI abaixo de 18.

A espécie *H. psittacorum* destacou-se como a primeira espécie de maior importância (Fig 2B), em função, principalmente de sua alta Densidade Relativa (DenR) com 33,17% e Abundância Relativa (AbuR), com aproximadamente 32%. Sendo seguida pela *R. cephalotes*, com 10% a menos de DenR que a primeira espécie mais relevante, correspondendo a 22%, porém valores altos nos índices Frequência Relativa (FreR) e Massa fresca (M.F), conferindo-lhe a segunda espécie de maior relevância. Em conformidade com Ribeiro *et al.* (2012), as helicônias possuem um rizoma subcutâneo a partir do qual se desenvolve seus botões florais e os novos pseudocauls, que favorecem sua disseminação e crescimento rápido.

A espécie *M. alata* (terceira mais relevante) com Abundância Relativa (Abu R) acima de 12%, foi seguida por *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze. de acordo com AbuR de 8,84% (Fig 2B). Segundo Moreira (2013), a família Melastomataceae, é formada por aproximadamente 166 gêneros que incluem 4200-4500 espécies, na qual *Miconia* é o maior gênero da família, com cerca de 1000 espécies, sendo *M. alata* uma espécie de rápido crescimento.

Referente ao índice Frequência Relativa (FreR), a espécie *Tassadia berterea* (Spreng.) W.D atinge o segundo maior valor, com 7,27%, valor próximo da espécie *Doliocarpus spraguei* Cheesman, que atinge 5,45% de FreR (Fig 2B).

A família Apocynaceae, a qual *T. berterea* pertence, possui considerável importância econômica, utilizadas como plantas ornamentais. Além disso, espécies da família têm sido tradicionalmente utilizadas pela indústria farmacêutica, sendo as principais

substâncias extraídas a leucocristina e a vincristina, utilizadas para o tratamento de câncer (Rizinni & Mors 1995, Souza & Lorenzi 2005, Judd *et al.* 2009).

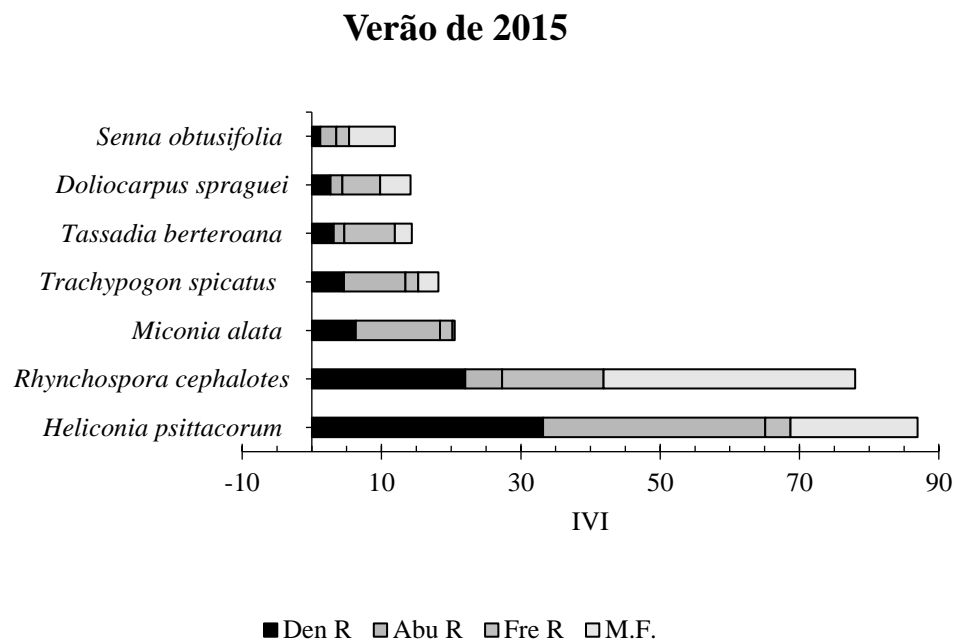


Figura 2B. Índice de Valor de Importância das espécies mais relevantes encontradas durante o período de verão amazônico de 2015, em área conduzida em sistema agroflorestal, Cametá- PA.

3.2 Inverno Amazônico de 2016

Nesse período avaliativo, com maior volume pluviométrico (com média de 1.030 mm) (Figura 1), as espécies importantes foram *Rhynchospora cephalotes*, *Sabicea amazônica* Wernham, *Borreria ocymifolia* (Willd. ex Roem. & Schult.) e *Doliocarpus spraguei* (Fig 3C). A espécie *R. cephalotes* foi a mais relevante, com IVI de 81,47%, possuindo valores altos na maioria dos índices, exceto na FreR, que foi liderado pela espécie *Borreria ocymifolia* (terceira mais relevante do estudo) com aproximadamente 13%.

Segundo Melo & Barbosa (2007) a espécie *Borreria ocymifolia* distribui-se em locais úmidos e pouco iluminados, condições a qual o período avaliativo se encontrava, favorecendo a sua disseminação na área. Vale salientar que, a família Rubiaceae, a qual a *B. ocymifolia* pertence, destaca-se por apresentar espécies de valor econômico e medicinal nos gêneros *Coffea*, *Borreria* e *Coutarea*.

A espécie *S. amazônica*, se destacou em todos os índices avaliados (nos valores relativos de densidade, frequência, abundância e massa fresca) recebendo o segundo maior valor de IVI de 74,78 (Fig 3C). O mesmo comportamento teve a espécie *B. ocymifolia*,

possuindo relevância principalmente na densidade relativa com 18,6% plantas por metro quadrado (plantas.m⁻²). A família Rubiaceae, a qual a *S. amazônica* pertence, apresenta os mais variados hábitos, sendo mais frequentes representantes arbustivos e árvores pequenas, porém é possível encontrar representantes arbóreos de grande porte, ervas, lianas e até epífitas (Davis *et al.* 2009), garantindo sua predominância na área estudada.

Quando a densidade da comunidade de plantas daninhas é alta, há limitação dos recursos, o que traduz em efeitos negativos para o acúmulo de matéria seca nas culturas agrícolas (Ghanizadeh, Lorzadeh & Aryannia, 2014).

Quanto a espécie *Doliocarpus spraguei*, apesar dos menores valores na maioria dos índices avaliados, obteve o mesmo valor de Frequência Relativa da espécie mais importante desse período (*R. cephalotes*) com 9,09%, compondo as mais importantes, com IVI de 13,69%. (Fig 3C)

Gomes & Christoffoleti (2008), sugerem que o manejo de plantas daninhas deve ser baseado na utilização de medidas ou estratégias de controle que irão afetar o ciclo da comunidade infestante nesses ambientes propiciando à cultura melhores condições ao crescimento e desenvolvimento e, ao mesmo tempo, desfavoráveis à germinação emergência e crescimento das infestantes.

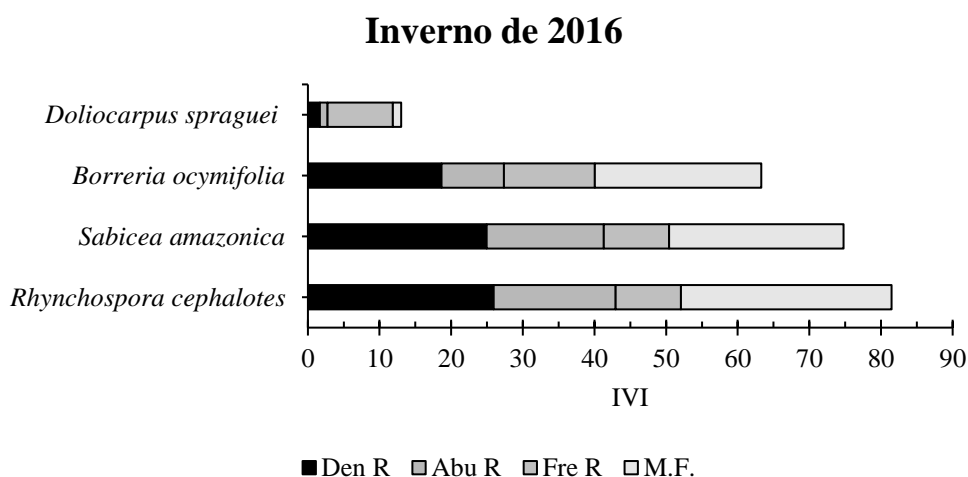


Figura 3C. Índice de Valor de Importância das espécies mais relevantes encontradas durante o período de inverno amazônico de 2016, em área conduzida em sistema agroflorestal, Cametá- PA.

3.3 Verão Amazônico de 2016

Nesse período, com menor volume pluviométrico (com média de 38,5 mm) as espécies mais representativas hierarquicamente foram *Rhynchospora cephalotes*, *Heliconia psittacorum*, *Ischnosiphom leuophaeus* (Poepp. & Endl.) Körn, *Discophora guianensis* Miers., *Olyra latifolia* L. e *Mandevilla hisurta* (Rich.) K. Schum. (Fig 4D)

A *R. cephalotes* novamente destaca-se como a mais representativa, possuindo altos valores na maioria dos índices avaliados, resultando no IVI de 52,15, cerca de 8% acima da segunda colocada, *H. psittacorum*, com IVI de 44,61, a qual se fez presentes em todos os índices avaliados, com valores de Densidade Relativa de 18,33%, Abundância Relativa de 6,68%, Frequência Relativa de 7% e Massa fresca Relativa de 12,63%.

Segundo Souza *et al.* (2009) a família cyperaceae, a qual pertence a espécie *R. cephalotes*, tem grande destaque pela presença intensiva em muitas regiões e pelo grande número de espécies, utilizadas como bioindicadoras de áreas naturais.

Uma nova espécie foi bastante relevante, ao analisar a FreR, a *Olyra latifolia*, possuindo maior valor de aproximadamente 10%, número bem próximo da espécie *Ischnosiphom leucophaeus* (terceira espécie de maior relevância de acordo com IVI de 23,37%), com Frequência Relativa de 9,43% (Fig 4D).

Em conformidade com Erasmo *et al.* (2004) a família Poaceae, a qual pertence a espécie *Olyra latifolia*, é um dos grupos de plantas mais importantes economicamente (como as espécies *Oryza sativa* e *Zea mays* utilizadas na alimentação humana e animal) no mundo, sendo esses vegetais bastante representativos em termos de espécies de infestantes em vários ambientes, pois possui uma produção elevada de sementes, na qual aumenta significativamente a disseminação e colonização de diversos tipos de locais, mesmo em condições de adversidade.

Verão de 2016

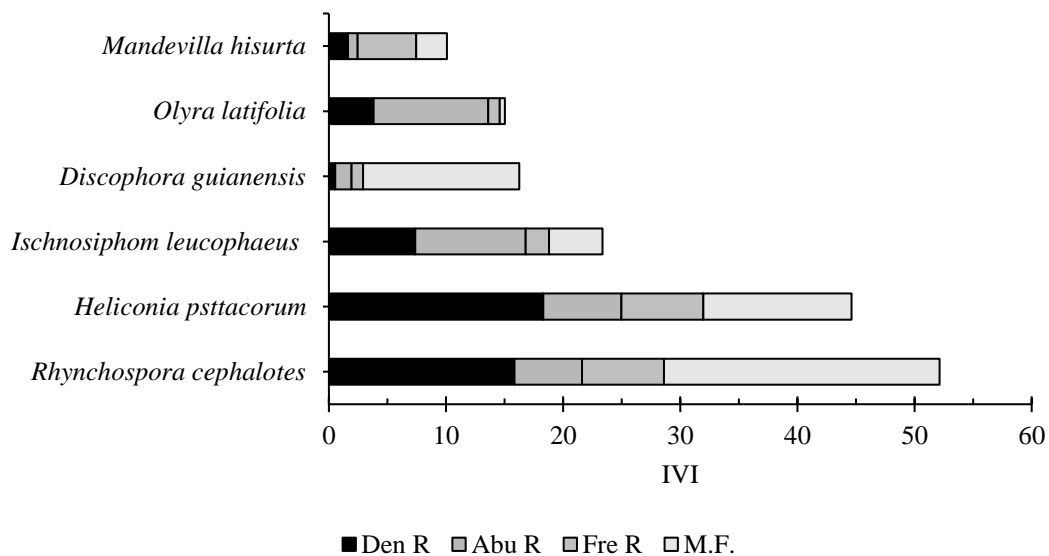


Figura 4D. Índice de Valor de Importância das espécies mais relevantes encontradas durante o período de verão amazônico de 2016, em área conduzida em sistema agroflorestal, Cametá- PA.

3.4 Inverno Amazônico de 2017

Nesse período avaliativo, com alto volume pluviométrico, cerca de 1250,8 mm, a comunidade infestante foi composta basicamente pelas espécies dos períodos anteriores, porém com a ordem de importância alterada, fazendo parte as espécies *Heliconia psittacorum*, *Rhynchospora cephalotes*, *Sabicea amazônica*, *Ischnosiphon leucophaeus* e *Byrsonima chirysophylla* Kunth (Fig 5E). A espécies *H. psittacorum* e *R. cephalotes* lideraram todos os índices avaliados, possuindo maiores valores de IVI com 85,6% e 78,97%, respectivamente.

É importante ressaltar que *H. psittacorum*, são plantas que vêm se destacando no mercado nacional e internacional pela sua exuberante beleza (Ribeiro *et al.*, 2012), usadas como plantas ornamentais. Segundo Costa (2005) essa espécie apresenta extensivo crescimento rizomatoso, com variável capacidade de colonização vegetativa, podendo ter colonização agrupada ou adensada, ou seja, com emissão de perfilhos muito afastados entre si ou muito próximos. Essas características fazem com que essas plantas apresentem bom desempenho as condições ambientais e de solo presentes na região de estudo.

A espécie *S. amazônica*, destacou-se nos índices de Densidade Relativa (6,16%) e Massa Fresca (15,05%), resultando no IVI de 30,82%, considerada a terceira espécie mais relevante. Enquanto as espécies *I. leucophaeus* e *B. chirysophylla* representaram o terceiro maior valor nos índices Abundância Relativa e Frequência Relativa, com valores de 9,88% e 6,52%, respectivamente (Fig 5E).

A espécie *Byrsonima chrysophylla*, conhecida popularmente como murici pitanga, é uma espécie arbustiva, caracterizado pela produção massiva de flores, muito visitada por abelhas, pois oferece um óleo muito atrativo para seus ponilizadores, (Ribeiro *et al.*, 2008).

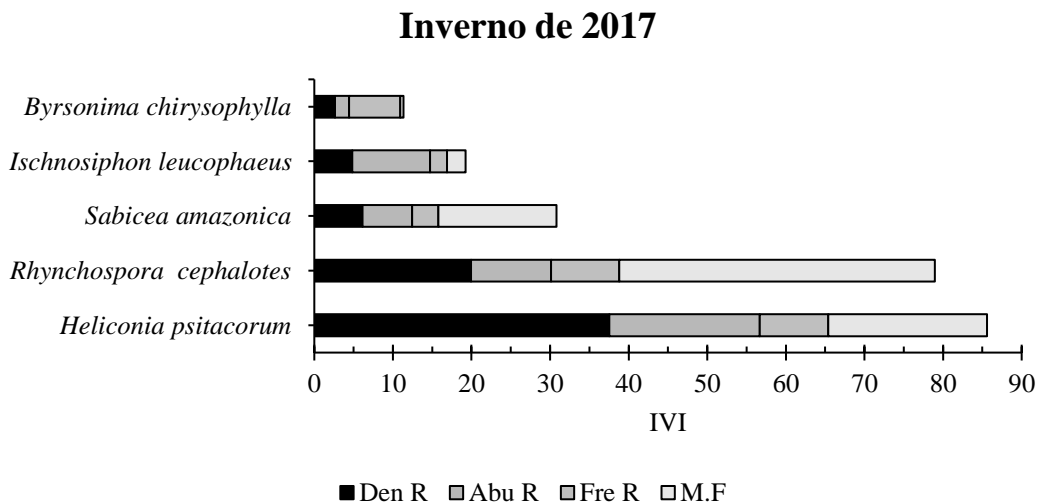


Figura 5E. Índice de Valor de Importância das espécies mais relevantes encontradas durante o período de inverno amazônico de 2017, em área conduzida em sistema agroflorestal, Cametá- PA.

Considerando o índice Importância Relativa (IR) das espécies durante todo o período avaliativo, as espécies *H. psittacorum*, *R. cephalotes* e *S. amazonica* (Fig 6F) são as espécies de maior relevância da área conduzida em sistema agroflorestal, de acordo com a predominância nos parâmetros avaliados, estando presente em quase todas as épocas avaliadas.

A espécie *H. psittacorum* apesar de não se expressar no inverno amazônico de 2016 configura-se como a espécie de maior importância da área estudada (Fig 6F), em função principalmente de sua alta densidade, abundância e massa fresca relativa, resultando em altos valores de IR tanto no verão quanto no inverno, mostrando sua adaptabilidade às condições adversas do clima amazônico.

As espécie *R. cephalotes* e *S. amazonica* apresentaram comportamentos semelhantes, com maior IR durante inverno amazônico (Fig 6F), devido principalmente as suas frequências e densidades na área.

Para além disso, a Fig 6F mostra-nos que algumas espécies se expressão em condições ambientais específicas, ou seja, há espécies que possuem maior IR no período de verão amazônico (com menor intensidade de chuva e aumento de temperatura), como por exemplo a espécie *Senna obtusifolia*, assim como para o período de inverno amazônico, em que a espécie *Sabicea amazonica* se expressa com maior relevância (Fig 6F).

Verifica-se ainda que o número de espécies no período de verão (2015-2016) é maior se comparado ao período de inverno (2016-2017) (Fig 6F), provavelmente devido a mecanismos de sobrevivência das espécies, já que muitas delas possuem sementes ou tubérculos que ficam dormentes durante períodos desfavoráveis à germinação e ao desenvolvimento (Carvalho & Nakagawa, 2000).

A partir dos parâmetros avaliados, Concenço *et al.* (2013) sugerem que o controle de espécies abundantes deve ser, de preferência, em pré emergência, isso porque espécies abundantes são amplamente distribuídas na área. Para as espécies menos frequentes por práticas de manejo, seja em pós-emergência, impedindo-as de acumular massa e dominar o campo, visto que as espécies menos frequentes ocorrem em locais específicos do campo, em muitos casos, não haveria necessidade de aplicar um controle em toda a área. Portanto, é fundamental localizar as espécies no início da germinação para aplicar as práticas de controle.

As diferenças encontradas entre os parâmetros fitossociológicos das espécies entre as épocas avaliadas, podem ser relevantes para o planejamento do manejo das plantas daninhas. Com isso, evidencia-se a importância de conhecer as espécies daninhas e suas populações durante todo o ciclo da cultura (Adegas *et al.*, 2010).

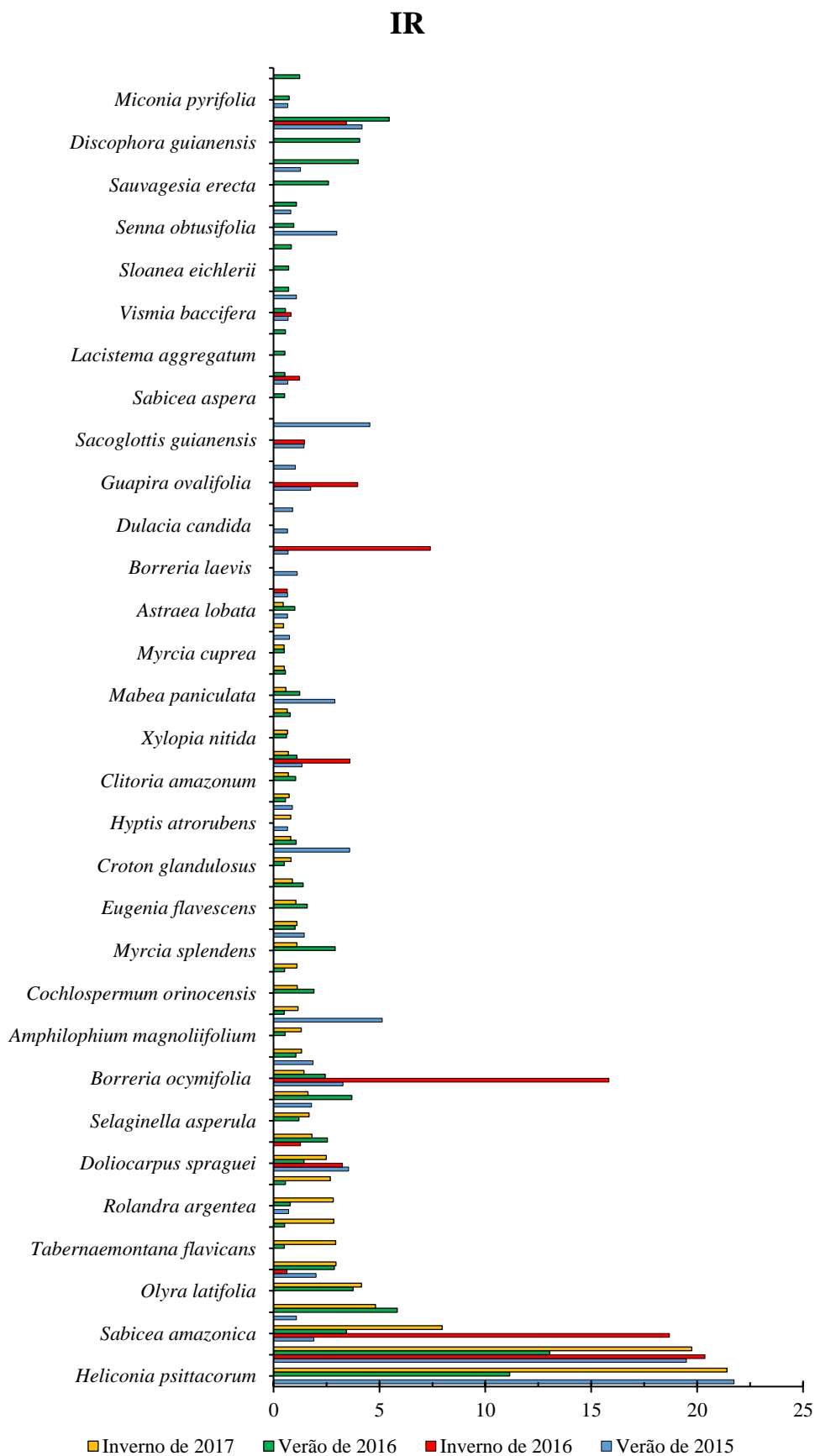


Figura 6F. Importância Relativa das espécies encontradas durante todo período avaliativo, em área conduzida em sistema agroflorestal, Cameté- PA

Diante disso, a composição da flora infestante foi bastante diversificada durante todo período experimental, de acordo com o período avaliado. Entretanto as duas espécies mais relevantes foram *Rhynchospora cephalotes* e *Heliconia psittacorum* obtendo altos valores de IVI, assim como em todos os índices avaliados.

Referências

- ALTIERI, M. A. 2012. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3 ed. rev. ampl. - São Paulo, Rio de Janeiro: *Expressão Popular*, AS-PTA,
- CARMO, C. L. M., PARREIRA, M. C., MARTINS, J. S., RIBEIRO, R. C. & SILVA, E. M. 2019. Fitossociologia das plantas daninhas na cultura do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) na Amazônia Oriental. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.9, n.1, p.47-55.
- CARVALHO, M. N. & NAKAGAWA, J. 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 588 p.
- CONCENÇO, G., TOMAZI, M., CORREIA, I.V.T., SANTOS, S.A. & GALON, L. 2013. Phytosociological surveys: tools for weedscience? *Planta Daninha*, 31(2), 469-482.
- COSTA, A. S. 2005. *Características agronômicas e genéticas de helicônias na Zona da Mata de Pernambuco*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2005.
- COSTA JUNIOR, E. P. B., SILVA, M. R. M., ROCHA, L. G. F., CANTANHEDE, J. D., LIMA, W. S. G. & SALGADO, S. F. 2011. Levantamento da comunidade espontânea da cultura do arroz de terras altas no Estado do Maranhão. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, p.1- 5.
- CHIKOYE, D., EKELEME, F. & LUM, A. F. 2014. Competition between *Imperata cylindrica* and maize in the forest savannah transition zone of Nigeria. *Weed Research*, v. 54, n. 3, p. 285-292.
- DAVIS, A.P., GOVAERTS, R., BRIDSON, D.M., RUSHSAM, M., MOAT, J. & BRUMMITT, N.A. 2009. A global assessment of distribution, diversity, endemism, and taxonomic effort in the Rubiaceae. *Annal of Missouri Botanical Garden*. 96: 68–78.
- ERASMO, E. A. L., PINHEIRO, L. L. A. & COSTA, N. V. 2004. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. Viçosa, *Planta Daninha*, v. 22, n. 2, p. 195-201.
- FREITAS, R. S. I., BERGER, P. G., FERREIRA, L. R., SILVA, A. C. & CECON, P. R.; SILVA, M. P. 2006. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto. *Planta daninha*, v. 24, n. 2, p. 311-318.
- GAMA, J. C. M. 2009. *Florística e Fitossociologia de Plantas Espontâneas em Comunidades Antropizadas do Cerrado em Minas Gerais*. 2009, 106f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

- GHANIZADEH, H., LORZADEH, S. & ARYANNIA, N. 2014. Effect of weed interference on *Zea mays*: growth analysis. Carlton, *Weed Biology and Management*, v. 14, n. 2, p. 133-137.
- GOMES JR., F. G. & CHRISTOFFOLETI, P. J. 2008. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. *Planta Daninha*, v. 26, n. 4, p. 789-798.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 23 maio 2018.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php>. Acesso em: 05 de julho de 2022.
- JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A. STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. 2009. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. Porto Alegre. *Artmed*, 612 p.
- LEÃO, F. M., DIONISIO, L. F. S., SILVA, N. G. E., OLIVEIRA, M. H. S., D'ARACE, L. M. B. & NEVES, R. L. P. 2017. Fitossociologia em sistemas agroflorestais com diferentes idades de implantação no município de Medicilândia, PA. *Revista Agro@mbiente*, v. 11, n. 1, p. 71-81.
- LORENZI, H. 2008. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas, quarta ed. Nova Odessa, *Plantarum*, p. 640.
- MELO, A. S. de. & BARBOSA, M. R. V. 2007. O gênero *Borreria* G.Mey (Rubiaceae) na Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 627-629.
- MOREIRA, L. A. de O. 2013. *Avaliação da atividade tóxica em artemia salina leach. De extratos de duas espécies da família melastomataceae*. Anápolis, GO: IFG. Apresentado como trabalho de conclusão de curso. 2013.
- PEREIRA, A.R., ANGELOCCI, L.R. & SENTELHAS, P.C. 2002. Agrometeorologia – fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: *Ed. Agropecuária*, 478p.
- PEZARICO, C.R., VIROTINO, A.C.T., MERCANTE, F.M.M. & DANIEL, O. 2013. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. *Revista Ciências Agrárias*, v. 56, n. 1, p. 40-47.
- PITELLI, R. A. 1985. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, v. 11, n. 129, p. 16-27.
- RIBEIRO, W. S., BARBOSA, J. A. & COSTA, L. C. 2012. Helicônias. Brasília: Editora Kiron.
- RIZZINI, C.T. & MORS, W.B. 1995. Botânica econômica brasileira. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro. 241 p.
- SOARES, I. A. A et. al. 2010. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura, *Planta daninha*, v.28, n.2, p. 247-254.
- SOUZA, C. E. O. de. & CONCEIÇÃO, G. M. 2009. Espécies de cyperaceae de ocorrência no município de Caxias, Maranhão, Brasil. São Luiz, *Pesquisa em foco*, v. 17, n.2, p. 26-31.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias das famílias de angiospermas da flora brasileira I, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768 p. 2005.

Submetido em: 10.02.2023

Aceito em: 06.03.2023