

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**INSTITUTO DE NATUREZA E CULTURA - INC**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DO AMBIENTE**

**VANDERLEI NUNES DE FREITAS**

**DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVOS DE MANDIOCA:**

Um estudo florístico na várzea do Alto Solimões, Amazonas

**BENJAMIN CONSTANT - AM**  
**2025**

**VANDERLEI NUNES DE FREITAS**

**DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVOS DE MANDIOCA:**

Um estudo florístico na várzea do Alto Solimões, Amazonas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Agrárias e do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Agrárias e do Ambiente.

Orientador: Prof. Dra. Líbia de Jesus Miléo

**BENJAMIN CONSTANT – AM  
2025**

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

---

- F866d Freitas, Vanderlei Nunes de  
Diversidade de plantas daninhas em cultivos de mandioca: um estudo florístico na várzea do Alto Solimões, Amazonas / Vanderlei Nunes de Freitas. - 2025.  
38 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Líbia de Jesus Miléo.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Natureza e Cultura de Benjamin Constant, Curso de Ciências Agrárias e do Ambiente, Benjamin Constant - AM, 2025.
1. Ecossistema inundável. 2. Fitossociologia. 3. Manejo sustentável. 4. Várzea amazônica. I. Miléo, Líbia de Jesus. II. Universidade Federal do Amazonas. Instituto de Natureza e Cultura de Benjamin Constant. Curso de Ciências Agrárias e do Ambiente. III. Título
-

**VANDERLEI NUNES DE FREITAS**

**DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVOS DE MANDIOCA:**

Um estudo florístico na várzea do Alto Solimões, Amazonas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Agrárias e do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias e do Ambiente.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 19/12/2025.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dra. Libia de Jesus Miléo – INC/UFAM  
Orientadora

Documento assinado digitalmente



DIONES LIMA DE SOUZA

Data: 20/01/2026 21:17:02-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. Diones Lima de Souza – INC/UFAM  
Avaliador



---

Prof. Me. Patrício Freitas de Andrade – INC/UFAM  
Avaliador

*Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais, Angela e Aldenir, que deixaram de viver seus sonhos para que o meu fosse realizado. Sem vocês, eu não teria conseguido.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder saúde, força e fé para superar todos os desafios desta jornada acadêmica.

Aos meus pais Angela e Aldenir, por cada sacrifício que fizeram para que eu pudesse estar aqui hoje.

À minha família, por sempre me apoiarem e me incentivarem em todos meus passos.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Líbia de Jesus Miléo por sua dedicação, paciência e por compartilhar seu vasto conhecimento, tornando este trabalho possível.

Aos meus colegas de faculdade, pelas palavras de motivação e por não terem largado minha mão durante esta jornada.

À Fundação de Apoio a Pesquisa no Estado do Amazonas/FAPEAM pela concessão da bolsa de Iniciação Científica durante a realização desse estudo.

À Universidade Federal do Amazonas/UFAM e ao Instituto de Natureza e Cultura/INC e ao Laboratório de Botânica pelo suporte para a identificação das plantas daninhas.

À Secretaria Municipal de Educação/SEMED de Benjamin Constant – Am, por ter viabilizado o transporte até a comunidade São José, onde foram realizadas as coletas das plantas daninhas.

Aos agricultores familiares da comunidade São José pelo acolhimento e por compartilharem um pouco dos seus conhecimentos durante a pesquisa de Pibic.

## RESUMO

O manejo inadequado de plantas daninhas em áreas de várzea amazônica, constitui um fator limitante para a produção de mandioca (*Manihot esculenta*), especialmente na região do Alto Solimões, onde há escassez de estudos. Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar a composição florística das plantas daninhas em cultivos de mandioca, em ecossistema de várzea do rio Solimões, em Benjamin Constant, Amazonas. A metodologia compreendeu o levantamento de plantas daninhas em 11 cultivos na comunidade São José por dois anos agrícolas (2020/2021 e 2021/2022) e análise fitossociológica. O estudo identificou duas classes, 18 famílias e 41 espécies. A classe Dicotiledônea foi predominante em família e a classe Monocotiledônea em maior número de espécie. A maioria das plantas daninhas é perene e se reproduz por sementes. No primeiro ano, as espécies com maior IVI foram *Panicum trichoides*, *Veronica filiformis* e *Brachiaria mutica*. No segundo ano, as espécies com maior IVI foram *Persicaria sp.*, *Panicum laxum* e *Digitaria horizontales*. A maior ocorrência de gramíneas sugere que são espécies mais competitivas e adaptadas ao ambiente de várzea. Conclui-se que o manejo das plantas daninhas deve priorizar as espécies dominantes, para diminuir a competição e os impactos negativos na produção da mandioca.

**Palavras-chave:** ecossistema inundável; fitossociologia; manejo sustentável; várzea amazônica

## ABSTRACT

Inadequate weed management in Amazonian floodplain areas is a limiting factor for cassava (*Manihot esculenta*) production, especially in the Upper Solimões region, where there is a lack of studies. In this context, the objective of this study was to evaluate the floristic composition of weeds in cassava crops in the floodplain ecosystem of the Solimões River in Benjamin Constant, Amazonas. The methodology comprised a survey of weeds in 11 crops in the São José community over two agricultural years (2020/2021 and 2021/2022) and phytosociological analysis. The study identified two classes, 18 families, and 41 species. The Dicotyledonous class was predominant in the family, and the Monocotyledonous class had the largest number of species. Most weeds are perennial and reproduce by seeds. In the first year, the species with the highest IVI were *Panicum trichoides*, *Veronica filiformis*, and *Brachiaria mutica*. In the second year, the species with the highest IVI were *Persicaria* sp., *Panicum laxum*, and *Digitaria horizontales*. The higher occurrence of grasses suggests that they are more competitive species and adapted to the floodplain environment. It is concluded that weed management should prioritize dominant species to reduce competition and negative impacts on cassava production.

**Keywords:** floodable ecosystem; phytosociology; sustainable management; amazonian floodplain

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Plantas daninhas em cultivos de mandioca, em dois anos (20/21 e 21/22) Benjamin Constant, Amazonas.....	<b>20</b>
<b>Tabela 2.</b> Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas em cultivos de mandioca, em dois anos de estudo, em ambiente de várzea em Benjamin Constant, Amazonas.....	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da microrregião do Alto Solimões, onde está o município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas.....	<b>17</b>
<b>Figura 2.</b> Localização da Comunidade São José em Benjamin Constant, Amazonas .....	<b>18</b>
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Venn mostrando as plantas daninhas exclusivas e comuns em dois anos.....	<b>29</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Percentual de plantas daninhas em duas classes botânicas.....	<b>21</b>
<b>Gráfico 2.</b> Plantas daninhas com maior valor de IVI no ano de 2020/2021.....	<b>25</b>
<b>Gráfico 3.</b> Plantas daninhas com maior valor de IVI no ano de 2021/2022.....	<b>27</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Aspectos gerais das plantas daninhas .....	15
2.2 O ecossistema de várzea .....	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
4.1 Plantas daninhas identificadas nos cultivos de mandioca.....	20
4.2 Parâmetros fitossociológicos das principais plantas daninhas nos cultivos.....	24
4.3 Práticas de manejo das plantas daninhas.....	30
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das principais espécies no contexto da segurança alimentar, assim como para a agricultura familiar. A potencialidade nutritiva de suas raízes está nos teores de carboidrato, fósforo, aminoácidos ferro e zinco, e nas folhas que possui 25% de proteína, ferro, cálcio e vitaminas A e C (ONU, 2023). Ao longo do tempo, a mandioca se consolidou para a reprodução econômica e social, inclusive como alimento de 800 milhões de pessoas no mundo e designada pela ONU como o alimento do século XXI.

O Estado do Amazonas em 2022, destacou-se como o segundo maior produtor da região Norte, e neste mesmo ano, o município de Benjamin Constant foi o terceiro maior produtor da microrregião do Alto Solimões com 2.820 toneladas de raízes, em uma área cultivada de 235 hectares (IBGE, 2023) cuja produção é exclusiva da agricultura familiar.

No município de Benjamin Constant, assim como em todo o Alto Solimões, a mandioca é manejada em ecossistema de terra firme e de várzea. Neste último, o ambiente é influenciado pela inundação sazonal do solo com a subida das águas dos rios e, conseqüentemente, o sistema produtivo é determinado pelo pulso das cheias e secas dos rios.

No ambiente de várzea, a ocorrência de plantas daninhas constitui um dos principais entraves à produtividade agrícola no cultivo da mandioca, em função da intensa competição por recursos essenciais como luz, água, nutrientes e espaço (Barros, 2012; Gherardi; Silva, 2020). Mesmo sob condições de elevada umidade do solo durante o período de cheia, essas espécies mantêm elevado vigor ao longo dos ciclos vegetativo e reprodutivo, intensificando a interferência sobre a cultura (Aquino et al., 2003).

A adoção de práticas de manejo inadequadas, aliada ao desconhecimento das espécies mais competitivas, favorece a permanência das plantas daninhas no período crítico de desenvolvimento da mandioca, comprometendo o crescimento inicial e a formação das raízes tuberosas. Como consequência, essas plantas configuram-se como um fator limitante da produção, podendo ocasionar perdas expressivas que chegam a até 90% da produção de raízes, dependendo do tempo de convivência e da densidade das infestantes no campo (Albuquerque et al., 2008; Albuquerque et al., 2012).

Para entender a dinâmica da comunidade de plantas daninhas em agroecossistemas, os estudos fitossociológicos são indicados para identificar as espécies mais importantes e auxiliar na compreensão do impacto pelo manejo e práticas agrícolas (Marques *et al.*, 2011). Estudos

em diferentes regiões brasileiras revelaram a diversidade de plantas daninhas em mandiocais (Prates *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2012; Ramella *et al.*, 2020).

Considerando que, no município de Benjamin Constant (AM), os estudos fitossociológicos de plantas daninhas em cultivos de mandioca concentram-se majoritariamente em áreas de terra firme (Quitério, 2022; Shiling, 2024; Santos, 2023), e que há escassez de informações sobre a ocorrência e a estrutura das comunidades de plantas daninhas em condições de várzea, questiona-se: quais espécies de plantas daninhas ocorrem nos cultivos de mandioca em áreas de várzea e como se caracteriza sua estrutura fitossociológica nesse ambiente?

Assim, faz-se necessário compreender a dinâmica das plantas daninhas em ambiente de várzea, bem como analisar os aspectos relacionados a sua composição, distribuição e importância relativa, uma vez que esses elementos podem subsidiar a proposição de estratégias de manejo.

Deste modo, o trabalho teve como objetivo geral avaliar a diversidade de plantas daninhas em cultivos de mandioca, em ecossistema de várzea no rio Solimões, Amazonas. Seguido dos específicos: identificar as espécies de plantas daninhas presentes em cultivos de mandioca; caracterizar a comunidade de plantas daninhas com base em parâmetros fitossociológicos; descrever as práticas de manejo de plantas daninhas adotadas pelos agricultores.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Aspectos gerais das plantas daninhas

As plantas daninhas são espécies vegetais que se desenvolvem espontaneamente em áreas de cultivo, competindo por recursos essenciais como luz, água e nutrientes, o que resulta em prejuízos diretos à produtividade agrícola (Fleck *et al.*, 2019). Essas espécies apresentam ampla capacidade adaptativa, o que lhes permite colonizar diferentes ecossistemas e resistir às práticas de manejo convencionais (Ghorbani *et al.*, 2020).

As plantas daninhas partilham mecanismos de aclimação e sobrevivência em condições ambientais adversas, em geral com rápido crescimento, florescimento precoce e ampla habilidade na dispersão de propágulos (Knezevic; Datta, 2015). Isto as tornam mais competitivas e persistentes nas lavouras, requerendo eficientes estratégias de manejo (Amim *et al.*, 2016).

As características biológicas das plantas daninhas favorecem sua persistência e disseminação, como a elevada produção de sementes viáveis, dormência prolongada, germinação sob ampla faixa de condições ambientais e propagação vegetativa (Zimdahl, 2018). Além disso, o banco de sementes do solo constitui um importante reservatório ecológico, capaz de garantir a manutenção das populações infestantes por vários ciclos agrícolas (Costa *et al.*, 2009).

Segundo Lorenzi (2014), a composição florística das plantas daninhas varia conforme as condições edafoclimáticas, o tipo de manejo e o histórico de uso do solo. Em ambientes tropicais, predominam as famílias Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae cujas espécies possuem alta capacidade competitiva, adaptação a solos férteis e climas úmidos (Brosnan *et al.*, 2015).

Os estudos florísticos permitem identificar, classificar e conhecer a distribuição de plantas daninhas nas lavouras (Cabrera *et al.*, 2019), podendo ser realizados levantamentos isolados para diagnóstico pontual, geralmente utilizado em pesquisas científicas ou contínuo, para monitoramento do nível de infestação e análise das mudanças da flora, em cultivos comerciais (Lessa *et al.*, 2021).

A presença de plantas daninhas em cultivos agrícolas, tais como em mandioca, é um dos principais fatores limitantes à produção (Albuquerque *et al.*, 2008). Estudos indicam que a convivência prolongada entre plantas daninhas e culturas econômicas pode ocasionar perdas superiores a 80% na produtividade das raízes, dependendo da densidade de infestação e do tempo de competição (Albuquerque *et al.*, 2012).

### 3.2 O ecossistema de várzea

As várzeas são planícies de inundação dos rios de águas brancas, inundadas periodicamente pelo sobrefluxo das águas do rio, ajustando sua paisagem pelas altas taxas de sedimentação e erosão (Junk, 2000; Ohly, 2000).

O ambiente de várzea é caracterizado pela inundação sazonal dos rios, que altera as condições físicas, químicas e biológicas do solo, criando um ecossistema dinâmico e de elevada produtividade natural (Junk *et al.*, 2011). A heterogeneidade desse habitat é encontrada na paisagem por meio da conformação das diferentes zonas ecológicas, como os canais laterais dos rios, as terras altas denominadas restingas, os campos inundados sazonalmente e os sistemas de lagos (McGrath, *et al.*, 1998).

As áreas de várzea são importantes para a agricultura tradicional, pois a deposição anual de sedimentos durante as cheias renova a fertilidade do solo, favorecendo o cultivo de mandioca, milho e feijão (Padoch *et al.*, 2008), os quais são transportados em suspensão durante as inundações.

As variações do regime hidrológico na várzea influenciam diretamente a composição florística e o ciclo das plantas daninhas. Durante o período de cheia, a maioria das espécies permanece em dormência ou reduz seu metabolismo, enquanto na vazante ocorre intensa germinação e estabelecimento (Begum *et al.*, 2012). A característica referente à elevada capacidade de restauração após perturbações, é comprovada por meio da alta velocidade de desenvolvimento das populações da maioria das espécies de plantas daninhas e insetos em áreas agrícolas manejadas por ribeirinhos (Junk, 2000; Ohly, 2000).

Segundo Barros (2012), as várzeas apresentam comunidades de plantas daninhas distintas das encontradas em ambientes de terra firme, com predomínio de espécies herbáceas e perenes, dotadas de estruturas subterrâneas de propagação, como rizomas e estolões. Essas adaptações permitem rápida regeneração após o recuo das águas, o que explica a alta densidade e dominância de espécies das famílias Poaceae e Cyperaceae nesses ecossistemas (Wang *et al.*, 2021).

Em geral, os agricultores familiares da região amazônica utilizam o controle mecânico, por meio de capinas manuais, que apesar de eficientes, demandam grande esforço e custo (Souza *et al.*, 2020). Por isso, o conhecimento sobre a ecologia das espécies infestantes na várzea é essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo integradas, compatíveis com as condições locais (Cardoso *et al.*, 2013), haja vista que as plantas daninhas podem dificultar a colheita e diminuir a qualidade do produto.

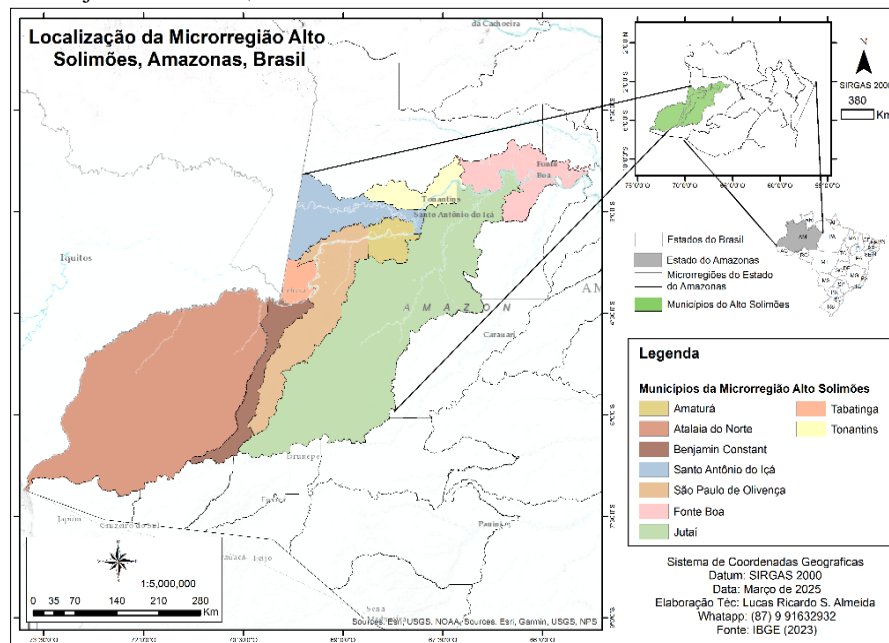
#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Benjamin Constant (04°22' 59' S e 70° 01' 52' W), localizado na sub-região da Bacia Amazônica, denominada de microrregião do Alto Solimões, no Estado do Amazonas, região da tríplice fronteira Brasil, Peru e Colômbia, na confluência dos rios Javari e Solimões.

O clima nessa região, conforme a classificação de Koppen é quente e úmido, sem estação seca, do tipo Afi com temperatura média anual de 25,7 °C e precipitação média anual de 2.562 mm. As chuvas se concentram nos meses de dezembro a abril (Fidalgo *et al.*, 2005) e o período mais seco compreende os meses de julho a setembro com precipitação de 100 mm.

A pesquisa foi realizada na mesorregião do Sudoeste Amazonense, que abrange a microrregião do Alto Rio Solimões, composta por nove municípios e com quase 214.217,80 km<sup>2</sup>. Nesse contexto, está o município de Benjamin Constant (04°22'22.5" S; 70°01'44.1" W), onde o estudo foi conduzido (Figura 1).

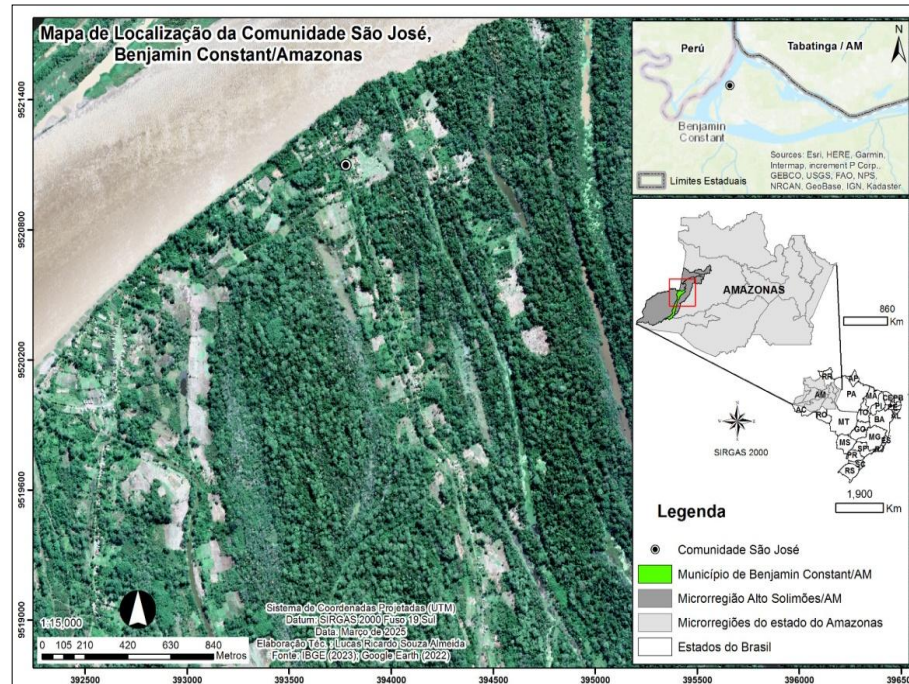
**Figura 1.** Localização da microrregião do Alto Solimões, onde está o município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas.



Fonte: IBGE (2023).

A coleta foi na comunidade São José (04°19'47,19" S e 69°57'30,78" W) que integra o Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), designado Ilha do Aramaçá, situada na várzea à margem esquerda do rio Solimões (Figura 2).

**Figura 2.** Localização da comunidade São José em Benjamin Constant, Amazonas.



Fonte: IBGE (2023); Google Earth (2022).

O referido projeto foi originado de uma pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/PIBIC, desenvolvido no período de agosto de 2020 a julho de 2022, sendo mantido o título para o Trabalho de Conclusão de Curso, onde buscou-se aprofundar a análise a partir dos resultados obtidos e complementar os dados com informações atuais.

O levantamento das plantas daninhas abrangeu uma área amostral correspondente a 20% da extensão total dos 11 cultivos de mandioca. Esse percentual foi adotado para padronizar as coletas, garantindo o comparativo entre as áreas, independentemente das variações no tamanho dos cultivos. Para a coleta foi utilizado um quadro de madeira medindo 0,25 m<sup>2</sup> lançado nos cultivos com caminhamento em ziguezague (Braun-Blanquet, 1979; Erasmo *et al.*, 2004).

Todas as plantas daninhas dentro do quadro foram recolhidas, acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Botânica do Instituto de Natureza e Cultura para quantificação e separação por espécie. Para as amostras férteis foram confeccionadas exsiccatas, as quais foram incorporadas ao acervo didático do Laboratório de Botânica do INC/UFAM.

A identificação botânica das plantas daninhas seguiu o sistema APG IV, agrupando as plantas por classe, família, gênero e espécie, com base em literatura (Lorenzi, 2014; Kissman, 2000; Ribeiro *et al.*, 1999; Brighenti, 2010). A identificação foi refinada por comparação com amostras determinadas por especialistas e depositadas em herbários indexados, como o

Reflora – Herbário Virtual ([www.reflora.jbrj.gov.br](http://www.reflora.jbrj.gov.br)) e a base Trópicos ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)).

Também foram incorporados dados da biologia das plantas daninhas, incluindo hábito de crescimento, ciclo de vida e forma de propagação, obtidas a partir do Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas (Lorenzi, 2014). Essas informações auxiliaram na caracterização das espécies e ampliaram a compreensão de sua dinâmica nos cultivos de mandioca avaliados.

A análise fitossociológica das plantas daninhas seguiu o método de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), utilizando os parâmetros de densidade (D), abundância (A) e frequência (F). A densidade foi calculada pela razão entre o número total de indivíduos de cada espécie e o número de quadrados amostrados; a abundância correspondeu ao número de indivíduos por espécie dividido pelo número de quadrados onde aquela espécie esteve presente; e a frequência refletiu a proporção de quadrados em que a espécie ocorreu em relação ao total amostrado.

A densidade relativa ( $D_r$ ) foi obtida pela multiplicação da densidade da espécie por 100 e dividindo pela soma das densidades de todas as espécies. A abundância relativa ( $A_r$ ) resultou da abundância da espécie multiplicada por 100 e dividida pela abundância total, a frequência relativa ( $F_r$ ) foi obtida pela frequência da espécie dividida pela soma das frequências multiplicada por 100. O índice de valor de importância (IVI) foi obtido pela soma desses parâmetros relativos.

Para comparar a ocorrência das espécies de plantas daninhas entre os anos 2020/2021 e 2021/2022, utilizou-se o Índice de Similaridade (IS) de Sorensen,  $IS = (2c / a + b) \times 100$ .

A pesquisa foi realizada mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os agricultores permitiram o acesso aos cultivos de mandioca.

Durante as coletas das plantas daninhas, também foram registradas práticas de manejo dos agricultores com ênfase nos métodos de controle empregados, as ferramentas usadas e o número de capinas nos cultivos, o que permitiu contextualizar o manejo adotado pelos agricultores que cultivam na várzea.

Todos os dados obtidos foram sistematizados e analisados de forma quantitativa e qualitativa, sendo posteriormente triangulados, conforme recomenda Triviños (2015).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Plantas daninhas identificadas nos cultivos de mandioca

O levantamento das plantas daninhas foi realizado em 11 cultivos de mandioca, resultando em 7.706 indivíduos ao longo dos dois anos de pesquisa (2020/2021 e 2021/2022). As espécies identificadas foram agrupadas em 2 classes, 18 famílias, 30 gêneros e 41 espécies.

A biologia das plantas daninhas incluiu diferentes ciclos de vida, formas de propagação, além de hábitos de crescimento. Estas características evidenciam os vários mecanismos de sobrevivência e habilidade das espécies, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Plantas daninhas em cultivos de mandioca, em dois anos (20/21 e 21/22). Benjamin Constant – Am.

	Família	Nome científico	Nome comum	Ciclo	Propagação	Hábito	
DICOTILEDÔNEA	Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Carrapichinho	Perene	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
		<i>Cyathula prostrata</i> L.	Carrapicho	Anual	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	*Erva de cabra	Perene	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
		<i>Sphagneticola trilobata</i> L.	Margaridinha do mato	Perene	Semente	Herbáceo	
	Brassicaceae	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	*Agrião do brejo	Anual	Semente	Herbáceo	
		<i>Brassica rapa</i> L.	Mostarda	Anual	Semente	Herbáceo	
	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Cordão-de-sapo	Perene	Semente	Herbáceo	
	Curcubitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de são Caetano	Anual	Semente	Herbáceo	
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Quebra-pedra rasteiro	Anual	Semente	Herbáceo	
	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Falso quebra-pedra	Anual	Semente	Herbáceo	
	Plantaginaceae	<i>Veronica filiformis</i> Sm.	Verônica	Anual	Semente	Herbáceo	
	Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	Capeba	Perene	Semente, parte vegetativa	Arbustivo	
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	Anual	Semente	Herbáceo	
	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-pretinha	Anual	Semente	Herbáceo	
		<i>Physalis angulata</i> L.	Camapú	Perene	Semente	Herbáceo	
	Linderniaceae	<i>Torenia crustacea</i> L.	Falsa-pimpinela-da-malaia	Anual	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
Poligonaceae	<i>Persicaria</i> sp.	Ervas-de-bicho	Anual	Parte vegetativa, semente	Herbáceo		
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> L.	Insulina	Perene	Semente	Herbáceo		
MONOCOTILEDÔNEA	Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Falso capim de rosa	Perene	Semente	Herbáceo	
		<i>Cyperus esculentus</i> L.	Tiriricão	Perene	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
		<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Falso-cominho	Anual	Semente	Herbáceo	
		<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	Junquinho	Perene	Semente	Herbáceo	
		<i>Cyperus odoratus</i> L.	Falso tiririca	Anual	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
		<i>Kyllinga pumilla</i> M.	Tiririca	Perene	Semente, parte vegetativa	Herbáceo	
		<i>Cyperus difformis</i> L.	Tiririca-do-brejo	Anual	Semente	Herbáceo	
		Commelinaceae	<i>Murdania nudiflora</i> (L.) Brenan	Trapoerabinha	Perene	Semente	Herbáceo
			<i>Commelina erecta</i> L.	Erva de Santa Luzia	Perene	Semente	Herbáceo
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Bananeira-do-brejo	Perene	Rizoma	Herbáceo		

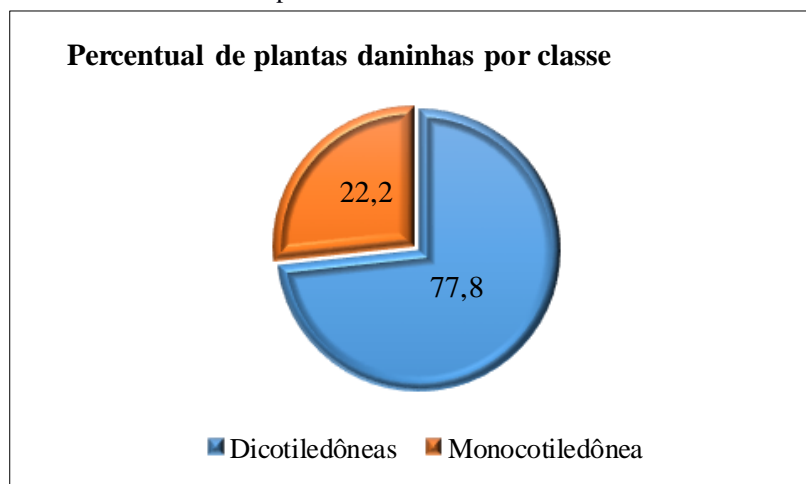
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Capim-braquiária	Perene	Semente, parte vegetativa	Prostrado
	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	Capim-fino	Perene	Semente, parte vegetativa	Prostrado
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Capim pé-de-galinha	Anual	Semente	Prostrado
	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim-gengibre	Perene	Semente	Rizomatoso
	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Capim-de-anta	Perene	Semente	Decumbente
	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	*Maria-mole	Perene	Semente, parte vegetativa	Decumbente
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> M.	Capim-de-folha-larga	Anual	Semente	Decumbente
	<i>Digitaria ciliares</i> (Retz.) K.	Capim-colchão	Anual	Semente, parte vegetativa	Prostrado
	<i>Paspalum conjugatum</i> P	Gramma-de-pasto	Perene	Semente	Prostrado
	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Capim-liso	Perene	Semente	Decumbente
	<i>Digitaria horizontales</i> W.	Capim-de-pavuna	Anual	Semente	Herbáceo
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	Capim-sanguinário	Anual	Semente, parte vegetativa	Prostrado
	<i>Digitaria</i> sp.	Capim-colchão	Anual	Semente	Prostrado

\* Plantas daninhas de difícil controle, indicadas pelos agricultores. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Esse resultado revelou a elevada diversidade de plantas daninhas e seus mecanismos de aclimação e sobrevivência em ecossistema de várzea, onde o solo permanece parcial ou totalmente inundado durante parte do ano. Tais estratégias tornam as espécies competitivas e persistentes, exigindo dos agricultores um manejo eficiente (Amim *et al.*, 2016).

As plantas daninhas foram distribuídas entre as classes Dicotiledônea e Monocotiledônea. As Dicotiledôneas, conhecidas também por plantas de folhas largas, representaram 77,8% das famílias, enquanto as Monocotiledôneas, caracterizadas por folhas estreitas somaram 22,2% (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Percentual de plantas daninhas em duas classes botânicas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A comunidade de plantas daninhas tende a apresentar características botânicas semelhantes às da espécie cultivada (Marques *et al.*, 2017; Santos; Rodrigues; Santos, 2017). Assim, a predominância de Dicotiledônea nos cultivos avaliados no estudo em questão, pode estar associada à espécie de mandioca, refletindo uma afinidade morfofisiológica entre as variedades cultivadas e as espécies daninhas.

A predominância de espécies da classe Dicotiledônea também foi verificada por Quitério (2022) e Shilling (2024) em estudos fitossociológicos em cultivos de mandioca na terra firme, na região do Alto Solimões. Esse resultado pode ter relação com a capacidade competitiva das espécies Dicotiledôneas, que, devido à maior produção de biomassa e consequente cobertura do solo, reduzem a incidência de luz e dificultam a emergência de outras espécies daninhas (Zhang *et al.*, 2024).

Em termos de família, foram identificadas 18 ao todo, sendo 14 pertencentes às Dicotiledôneas e quatro às Monocotiledôneas. Do mesmo modo, a dominância de Dicotiledôneas foi observada em outros levantamentos fitossociológicos na Amazônia em cultivos de laranja (Cavalcante *et al.*, 2010) e guaraná (Albertino *et al.*, 2004).

Por outro lado, o menor número de famílias da classe Monocotiledônea contrasta com o elevado número de espécies. De modo geral, o desenvolvimento de estruturas subterrâneas de propagação, como rizomas e tubérculos dessas espécies pode explicar sua maior representatividade dentro das famílias (Rapini, 2006). A reprodução vegetativa permite que cada fragmento gere um novo indivíduo, favorecendo o aumento da densidade de plantas daninhas no solo (EMBRAPA, 2006).

Entre as Monocotiledôneas, as famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae (13) e Cyperaceae (7). Poaceae se destaca como uma das famílias mais importantes das Angiospermas, tanto pela relevância ecológica quanto pela ampla distribuição global. No Brasil, são registradas aproximadamente 1.550 espécies distribuídas em 232 gêneros e, juntamente com Asteraceae, respondem por mais de 50% das espécies daninhas conhecidas mundialmente (Brosnan *et al.*, 2015).

Nesse contexto, a família Poaceae apresenta ampla distribuição em diversos ecossistemas (Erasmu *et al.*, 2004). As espécies, em geral perenes, destacam-se pela elevada produção de sementes, alto potencial de dispersão e capacidade de colonizar ambientes adversos. Essas características favorecem seu estabelecimento e recorrência em áreas agrícolas, sobretudo devido à resistência ao manejo (Murphy *et al.*, 2006; Duarte *et al.*, 2007).

Outro fator que contribui para a maior ocorrência de Poaceae está relacionado às vias fotossintéticas. Enquanto espécies com metabolismo C3 têm melhor desempenho em ambientes de baixa luminosidade e temperaturas mais amenas, aquelas com metabolismo C4 estão adaptadas a condições de alta radiação, temperaturas elevadas e menor disponibilidade hídrica (Nunes *et al.*, 2016), condições típicas no ambiente amazônico durante o período seco.

A família Cyperaceae apresenta ampla distribuição nos biomas brasileiros (Wang *et al.*, 2021), incluindo a Amazônia, como observado na região do Alto Solimões neste estudo. Sua ocorrência em diferentes ambientes também está relacionada ao metabolismo fotossintético, incluindo as espécies C3 e C4, assim como ocorre para Poaceae. Essa capacidade de adaptação tanto a temperaturas amenas quanto a condições de alta radiação, calor intenso e déficit hídrico reflete as características típicas das áreas de várzea durante o período de estiagem.

Quanto à biologia das plantas daninhas, foram identificados dois ciclos de vida: perene e anual. A maioria apresentou ciclo perene (51,3%), enquanto 48,7% foram classificadas como anuais. Espécies perenes diferenciam-se pela capacidade de regeneração por meio de rizomas, estolões e tubérculos, o que lhes confere persistência e competitividade nos agroecossistemas (Ghorbani *et al.*, 2020). Essas características podem explicar a maior ocorrência de espécies perenes nos cultivos de mandioca, principalmente entre as Monocotiledôneas.

A propagação das plantas daninhas foi classificada em três categorias: reprodução por sementes, reprodução exclusivamente vegetativa (via propágulos) e dupla aptidão, atribuída às espécies que utilizam ambos os modos reprodutivos. Além disso, foram identificadas formas específicas de propagação, como a produção de rizomas e estolões, estruturas que favorecem a dispersão e a persistência das espécies no ambiente (Lorenzi, 2014).

A maior parte das espécies identificadas apresenta reprodução por sementes (97,5%), atributo que pode estar relacionada à predominância do hábito herbáceo entre as plantas daninhas registradas. Resultados semelhantes foram observados por Albuquerque *et al.* (2012) e Silva *et al.*, (2018), que reportaram cerca de 90% das espécies com esse tipo de propagação. A reprodução por sementes constitui a principal estratégia reprodutiva de espécies anuais, favorecendo sua rápida disseminação e estabelecimento nos agroecossistemas.

As espécies daninhas produzem uma quantidade expressiva de sementes viáveis ao longo de seu ciclo de vida, capazes de reabastecer o banco de sementes do solo por vários anos, o que assegura sua persistência e longevidade em áreas agrícolas (Zimdahl, 2018). A

capacidade de produzir elevado número de sementes pequenas é uma estratégia de sobrevivência aos estresses impostos pelos métodos de controle. O crescimento espontâneo das plantas daninhas está associado ao banco de sementes do solo, onde essas conservam-se viáveis por longos períodos e germinam quando o ambiente é favorável (Fleck *et al.*, 2019).

O hábito de crescimento das plantas daninhas identificadas incluiu os tipos herbáceo, arbustivo, prostrado, rizomatoso e decumbente. A maior parte das espécies apresentou hábito herbáceo (68,3%), característica que favorece a elevada produção de sementes e, conseqüentemente, o incremento do banco de sementes no solo. Essas sementes podem permanecer viáveis por longos períodos, contribuindo para a persistência das populações daninhas nos cultivos (Costa *et al.*, 2009).

Considerando o ambiente de várzea, o banco de sementes pode permanecer submerso durante parte do ano em função das cheias sazonais. Ainda assim, muitas sementes de plantas daninhas apresentam alta tolerância à inundação, mantendo viabilidade e capacidade germinativa até o período seco, quando as condições favorecem a emergência (Begum *et al.*, 2012). Esse comportamento evidencia a adaptação dessas espécies ao ambiente de várzea, permitindo-lhes persistir no solo mesmo sob alagamento e coexistir com a mandioca ao longo do ciclo produtivo.

## 5.2 Parâmetros fitossociológicos das principais plantas daninhas nos cultivos

Na avaliação fitossociológica, destacaram-se as espécies de plantas daninhas com os maiores valores de IVI, indicador que expressa sua dominância e importância relativa na comunidade vegetal da área estudada (Tabela 2).

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas em cultivos de mandioca, em dois anos de estudo, em ambiente de várzea em Benjamin Constant, Amazonas.

Ano 2020/2021									
Espécie	TI	TQ	Fre	Den	Abu	FreR	DenR	AbuR	IVI
<i>Panicum trichoides</i>	2043	6	0,55	742,91	340,50	7,06	33,43	25,48	65,97
<i>Veronica filiformis</i>	1058	11	1,00	384,73	96,18	12,94	17,31	7,20	37,45
<i>Brachiaria mutica</i>	584	6	0,55	212,36	97,33	7,06	9,55	7,28	23,90
<i>Murdania nudiflora</i>	423	4	0,36	153,82	105,75	4,70	6,92	7,91	19,54
<i>Rorippa palustris</i>	403	6	0,55	146,55	67,17	7,06	6,59	5,03	18,68
<i>Cyperus esculentos</i>	346	6	0,55	125,82	57,67	7,06	5,66	4,32	17,03
<i>Drymaria cordata</i>	239	3	0,27	86,91	79,67	3,53	3,91	5,96	13,40
<i>Paspalum maritimum</i>	213	4	0,36	77,45	53,25	4,70	3,48	3,99	12,17
<i>Kyllinga brevifolia</i>	192	3	0,27	69,82	64,00	3,53	3,14	4,79	11,46
<i>Brachiaria decumbens</i>	112	1	0,09	40,73	112,00	1,18	1,83	8,38	11,39

Ano 2021/2022									
Espécie	TI	TQ	Fre	Den	Abu	FreR	DenR	AbuR	IVI
<i>Persicaria sp.</i>	151	3	0,19	37,75	50,33	1,19	9,47	9,27	19,93
<i>Panicum laxum</i>	117	7	0,44	29,25	16,71	2,78	7,34	3,08	13,2
<i>Digitaria horizontales</i>	91	4	0,25	22,75	22,75	1,59	5,71	4,19	11,49
<i>Kyllinga pumilla</i>	64	2	0,13	16,00	32,00	0,79	4,02	5,89	10,7
<i>Brachiaria mutica</i>	35	1	0,06	8,75	35,00	0,40	2,20	6,44	9,04
<i>Panicum trichoides</i>	34	1	0,06	8,50	34,00	0,40	2,13	6,26	8,79
<i>Paspalum conjugatum</i>	33	1	0,06	8,25	33,00	0,40	2,07	6,07	8,54
<i>Cyathula prostrata</i>	44	2	0,13	11,00	22,00	0,79	2,76	4,05	7,60
<i>Panicum pilosum</i>	44	2	0,13	11,00	22,00	0,79	2,76	4,05	7,60
<i>Digitaria sanguinalis</i>	20	1	0,06	5,00	20,00	0,40	1,25	3,68	5,33

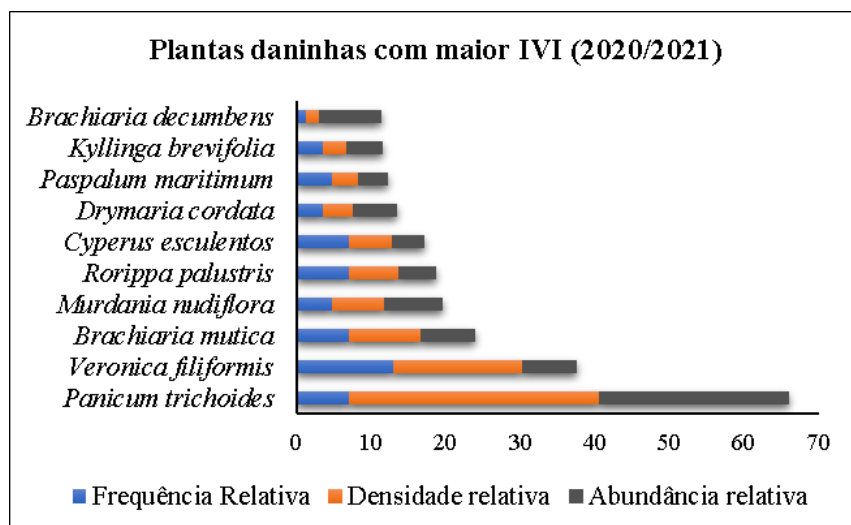
Legenda: TI - Total de Individuos; TQ – Total de quadrados que contém a espécie. Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Os valores de IVI expressam a importância relativa das espécies na comunidade vegetal, integrando os parâmetros de frequência, densidade e abundância relativas (Tuffi Santos *et al.*, 2004). Esse índice é fundamental para identificar as espécies mais relevantes em termos de infestação em uma área agrícola.

No primeiro ano da pesquisa (2020/2021), foram selecionadas as 10 espécies de plantas daninhas com maior IVI nos cultivos de mandioca, predominando as famílias pertencentes à classe Monocotiledônea, especialmente Poaceae e Cyperaceae.

As espécies com os maiores valores de IVI foram *Panicum trichoides* (65,97), *Veronica filiformis* (37,45) e *Brachiaria mutica* (23,90). Esses valores resultam da associação dos parâmetros de frequência, densidade e abundância relativas, indicando a elevada representatividade e dominância dessas espécies na comunidade infestante (Gráfico 2).

**Gráfico 2.** Plantas daninhas com maior valor de IVI no ano de 2020/2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os parâmetros que influenciaram no elevado IVI de *P. trichoides* foram densidade relativa e abundância relativa. O primeiro, mostra a elevada porcentagem de indivíduos dessa espécie indicando que pode estar sendo favorecida pela luz solar em sua germinação, enquanto o segundo é determinado pela ocorrência de espécies em determinados pontos, ou seja, sua dispersão na área.

*Panicum trichoides* é uma gramínea anual da família Poaceae, comumente encontrada em ambientes sombreados e úmidos. Apresenta rápida expansão no solo por propagação vegetativa e elevada produção de sementes, o que favorece sua disseminação (Chávez, 2010). Espécies dessa família são frequentes entre plantas daninhas (Murphy *et al.*, 2006; Duarte *et al.*, 2007), possivelmente devido à sua alta capacidade de dispersão e adaptação a áreas antropizadas.

Segundo Andrade *et al.* (2007), *P. trichoides* é uma espécie generalista, caracterizada por elevada taxa de natalidade durante o período chuvoso, o que favorece sua eficiente disseminação e predominância em áreas agrícolas sob diferentes condições de umidade e com diferentes espécies, como o milho verde (Santos *et al.*, 2023) e arroz (Amorim *et al.*, 2023).

As características dessa espécie parecem corroborar o conhecimento empírico dos agricultores, ao indicarem que se trata de uma planta daninha de difícil controle em campo. Além disso, sua elevada capacidade de infestação sugere que pode competir de forma significativa com as variedades de mandioca, e provavelmente interferir no desenvolvimento das raízes.

A segunda espécie com maior IVI foi *Veronica filiformis* (37,45), cujo índice é atribuído aos parâmetros de frequência relativa e densidade relativa, que indicam ampla distribuição e considerável número de indivíduos na área de cultivo. Essa espécie apresenta grande capacidade de adaptação a diferentes condições de luminosidade e umidade, além de rápida germinação e crescimento inicial, o que favorece sua competição com a planta cultivada.

Segundo Santos *et al.* (2022), espécies do gênero *Veronica* são competidoras agressivas, sobretudo em solos úmidos, dificultando o manejo e a redução de sua infestação.

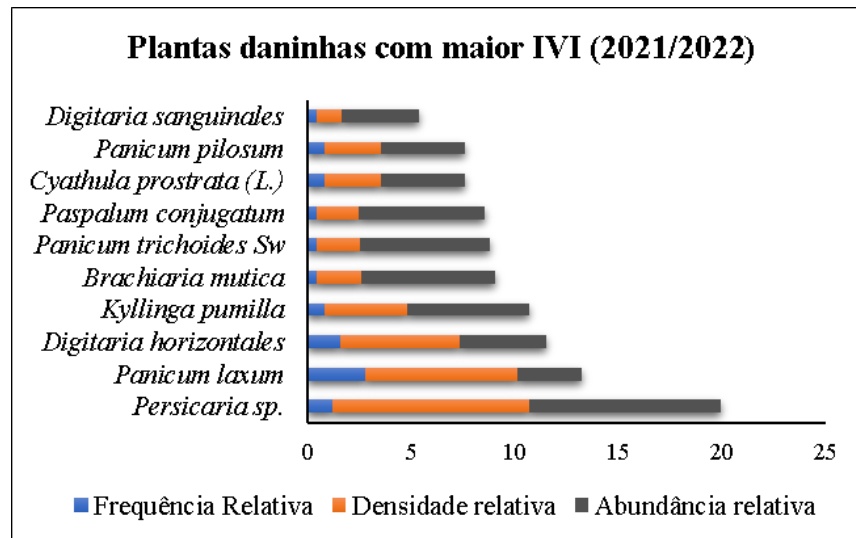
A terceira espécie em destaque pelo IVI foi *Brachiaria mutica* (23,90), cujo valor reflete sua ampla distribuição e elevada concentração de indivíduos na área cultivada. Trata-se de uma gramínea perene com alta produção de sementes e forte capacidade de rebrota, características que favorecem sua rápida colonização e persistência após o manejo.

*B. mutica* é uma espécie agressiva e tolerante a diferentes condições ambientais, competindo intensamente por água, luz e nutrientes. Segundo Silva *et al.* (2021), *B. mutica* apresenta difícil controle em áreas agrícolas, demandando estratégias de manejo específicas para minimizar seus impactos sobre a produtividade.

No segundo ano da pesquisa (2021/2022), dentre as 10 espécies daninhas mais representativas nos cultivos de mandioca, predominaram espécies de monocotiledôneas pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae.

As espécies com maiores valores de IVI foram *Persicaria sp.* (19,93), *Panicum laxum* (13,20) e *Digitaria horizontales* (11,49), ressaltando a maior dominância e influência dessas espécies em relação à comunidade infestante presente nos cultivos de mandioca (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Plantas daninhas com maior valor de IVI no ano de 2021/2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A espécie *Persicaria sp.* apresentou o maior IVI (19,93), resultado de seus altos valores de densidade relativa e abundância relativa, o que indicam ampla distribuição e elevada ocorrência nas áreas de cultivo de mandioca. É uma planta adaptada a ambientes úmidos e sombreados, com grande capacidade de regeneração e produção de sementes viáveis durante todo o ciclo produtivo (Oliveira *et al.*, 2012). Sua persistência em sistemas agrícolas é favorecida pela rápida germinação e pela habilidade de competir por luz e nutrientes, o que contribui para o sombreamento e a redução do desenvolvimento das plantas cultivadas.

Segundo Souza *et al.* (2022), espécies do gênero *Persicaria* são comumente associadas a solos férteis e úmidos, tornando-se de difícil controle. A adaptação em ambientes

úmidos pode explicar sua ocorrência em solos de várzea, onde estão os cultivos de mandioca analisados.

A segunda espécie com maior IVI foi *Panicum laxum* (13,20), cuja dominância pode ser justificada pelos parâmetros de densidade relativa e abundância relativa. O crescimento rápido dessa gramínea aliado a alta capacidade de disseminação por sementes e rizomas, contribui para sua adaptação em ambientes tropicais (Santos *et al.*, 2023). A elevada taxa de rebrota após o manejo, dificultam o controle e favorecem sua competição com a mandioca. De acordo com Lima *et al.* (2021), espécies de *Panicum* tendem a dominar comunidades infestantes devido à eficiência no uso de recursos e à resistência a práticas convencionais de controle.

A terceira espécie em IVI foi *Digitaria horizontales* (11,49), conhecida por sua alta capacidade de propagação e resistência a diferentes condições de manejo podem ter influenciado o elevado IVI, o que refletiu nos valores da densidade relativa e abundância relativa, indicando ampla distribuição e alta densidade populacional na área (Moura *et al.*, 2022). O crescimento prostrado dessa gramínea, o enraizamento nos nós e a formação de densa cobertura vegetal são atributos que favorecem sua competição por espaço e recursos. Conforme Pereira *et al.* (2023), *D. horizontales* é uma espécie de difícil erradicação em cultivos anuais, exigindo, assim, estratégias de manejos para reduzir sua dominância e minimizar danos à produção da mandioca.

As espécies *Panicum trichoides*, *Melanthera nivea* e *Rorippa palustres* foram mencionadas pelos agricultores como plantas daninhas de difícil controle em campo. *P. trichoides* está bastante disseminada em ambientes sombreados e úmidos, e se reproduz tanto por propagação vegetativa quanto por sementes (Chávez, 2010). O IVI dessa espécie reforça a preocupação dos agricultores, quanto a predominância e potencial competitivo com a mandioca.

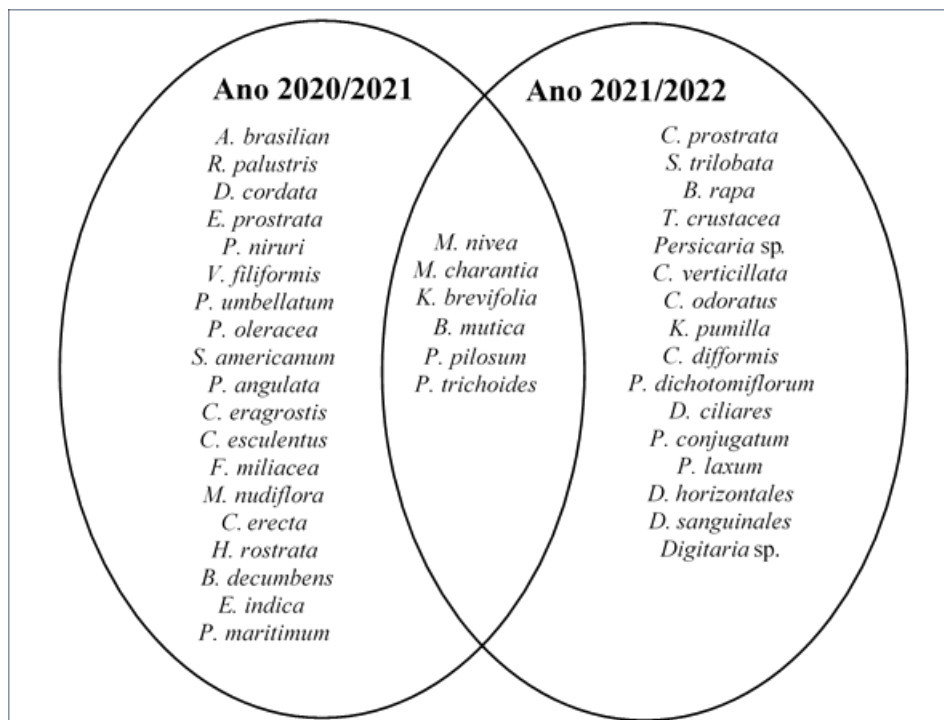
A espécie *M. nivea* possui hábito herbáceo a subarbuscivo e ampla distribuição em regiões tropicais, incluindo a Amazônia (Reis *et al.*, 2010). A ocorrência em cultivos de mandioca pode estar associada à boa adaptação a solos de várzea e à capacidade de colonizar áreas recém-preparadas para o plantio (Lorenzi, 2000).

*R. palustres* é comum em ambientes sujeitos a inundações periódicas, cuja característica que pode explicar sua presença em cultivos próximas a rios (Souza, 2015), como ocorre na comunidade São José. Embora o IVI tenha sido inferior em relação à *P.*

*trichoides*, sua ocorrência ressalta o conhecimento dos agricultores, os quais podem validar os resultados desse estudo.

A análise fitossociológica, ao identificar as espécies de maior IVI nos cultivos de mandioca, pode orientar o planejamento de estratégias de manejo sustentável, colaborando para a redução dos custos de produção e dos impactos ambientais (Cardoso et al., 2013).

Ao comparar a composição florística das espécies de plantas daninhas nos anos de 2020/2021 e 2021/2022, notou-se que ocorreram espécies exclusivas em cada ano e espécies comuns nos dois anos do estudo indicando que houve variação de um ano para o outro. Essa representação evidencia a dinâmica temporal da comunidade de espécies daninhas, indicando padrões de persistência, desaparecimento e surgimento de novas espécies ao longo dos anos (Figura 3).



**Figura 3.** Diagrama de Venn mostrando as plantas daninhas exclusivas e comuns em dois anos.

No primeiro ano, registrou-se maior diversidade de espécies, o que pode estar associada à alta umidade do solo e à boa disponibilidade de nutrientes. No segundo ano, a menor diversidade pode ter contribuído para selecionar espécies adaptadas à sazonalidade da várzea, com alta capacidade de regeneração e tolerância a variações hídricas.

A similaridade florística da comunidade de plantas daninhas entre 2020/2021 e 2021/2022, avaliada pelo índice de Sorensen foi de 25,53%. Esse valor indica baixa

similaridade entre os períodos, segundo a classificação de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), que considera valores inferiores a 50% como representativos de baixa semelhança florística. Tal resultado reflete as condições ambientais e específicas de cada ano de cultivo.

A ocorrência de *M. nivea*, *M. charantia*, *K. brevifolia*, *B. mutica*, *P. pilosum* e *P. trichoides* nos dois anos do estudo, ilustrado no Diagrama de Venn (Figura 1), explica a baixa similaridade observada, o que pode ser um aspecto positivo no contexto produtivo da mandioca. A permanência dessas espécies pode estar relacionada à ampla adaptabilidade ecológica ao ambiente de várzea (Vargas *et al.*, 2007), além do tipo de manejo adotado pelos agricultores.

Ressalta-se que os índices de similaridade não refletem somente as características do solo ou a distância entre áreas e períodos avaliados, mas também as práticas de manejo nos cultivos (Pitellie; Durigan, 2003).

### **5.3 Práticas de manejo com ênfase na capina das plantas daninhas**

No referido estudo, também foi constatado que o manejo das plantas daninhas é realizado por meio de capina, sendo uma atividade praticada em todos os cultivos de mandioca. Em cultivos manejados por agricultores familiares a capina é o método mais comum, sendo também uma das práticas mais antigas de controle de plantas daninhas, consistindo na remoção manual ou mecânica das espécies infestantes, sendo amplamente utilizada em sistemas agrícolas familiares por demandar baixo nível tecnológico e permitir maior seletividade no manejo (Silva; Silva, 2012).

A capina, embora seja uma prática tradicional e eficiente no controle de plantas daninhas, demanda elevado esforço físico e grande disponibilidade de mão de obra, tornando-se um desafio para agricultores familiares. Além disso, a capina manual impõe exposição prolongada do agricultor a condições climáticas adversas, como altas temperaturas e elevada umidade, comuns na região do Alto Solimões durante o período de seca do rio. Esses fatores podem comprometer a saúde, reduzir a eficiência do trabalho e aumentar o desgaste ocupacional (Pitelli, 2000; Silva; Silva, 2012).

Apesar dessas limitações, a capina continua sendo um dos métodos de controle de plantas daninhas mais adotados nos cultivos de mandioca, em função de sua boa eficiência, conforme relatado pelos agricultores. Contudo, essa prática apresenta alto custo e baixo

rendimento operacional, além do risco de provocar injúrias nas raízes da mandioca (De Oliveira *et al.*, 2011).

Outro aspecto relevante refere-se à frequência das capinas, que pode representar até 40% dos custos totais de produção da mandioca, especialmente quando realizada de forma manual. Ademais, capinas executadas muito próximas às plantas podem causar danos mecânicos às raízes e comprometer o desenvolvimento das ramas, refletindo negativamente na produção final (Souza *et al.*, 2020).

As ferramentas roçadeira, terçado e enxada são as mais utilizadas para a capina. Em diversas áreas rurais da Amazônia, a capina com enxada continua sendo o método mais adotado por agricultores familiares para controlar plantas daninhas em cultivo de mandioca.

A capina manual com uso de enxada é considerada um meio eficaz de controle de plantas daninhas e, talvez, o mais empregado na agricultura tradicional. Devido ao alto custo de mão-de-obra braçal, a capina manual deixou de ser o método de controle, mais econômico. Entretanto, ainda é uma prática comum na maioria dos cultivos como complemento as outras técnicas de controle (Lorenzi, 1984).

Nos cultivos de mandioca, a maioria dos agricultores realiza três capinas durante o ciclo produtivo, enquanto alguns adotam de duas a quatro capinas, considerando que a primeira ocorre durante o preparo e limpeza da área, outra na metade do ciclo e a última no momento de colheita das raízes.

No estudo de Sartori (2017), cultivos de mandioca que recebem três capinas ao longo do ciclo produtivo apresentam o maior número de raízes, indicando que o maior número de capinas favorece maior proporção de produção de raízes. Entretanto, Albuquerque *et al.* (2008) aponta que é necessário avaliar esse número, no sentido de reduzir perdas e conciliar custos de produção.

O número ideal de capinas depende da densidade de infestação, o tipo de planta daninha predominante, as condições climáticas e a fase de desenvolvimento da espécie cultivada. O desenvolvimento inicial lento das plantas de mandioca favorece a competição com plantas daninhas nos primeiros 90 dias após o plantio, período em que deve haver maior rigor no controle (Silva *et al.*, 2019). Após esse período, o sombreamento natural das plantas tende a reduzir a emergência de novas plantas daninhas, requerendo menor número de capinas.

A adoção de práticas complementares, tais como, uso de cobertura morta e plantio consorciado, pode auxiliar na redução de capinas e otimizar o manejo, e favorecer a conservação do solo e a retenção de umidade (Oliveira *et al.*, 2012).

## 6. CONCLUSÃO

A constatação da diversidade de plantas daninhas nos cultivos de mandioca em ecossistemas de várzea evidencia a complexidade ecológica desse ambiente e reforça a necessidade de manejo ajustado à sua particularidade com abordagens integradas e sustentáveis.

A predominância de gramíneas nos dois anos do estudo, reforça a necessidade de atenção ao manejo dessas espécies, uma vez que sua elevada importância relativa pode intensificar a competição por recursos e comprometer o desempenho produtivo da mandioca.

A baixa similaridade da comunidade de plantas daninhas entre os dois anos de estudo indica forte influência das variações ambientais e do manejo sobre a composição florística.

A realização de estudos fitossociológicos de plantas daninhas em cultivos de mandioca na várzea é essencial para compreender a composição e a dinâmica das espécies presentes, permitindo identificar aquelas mais competitivas.

A capina constitui a principal prática de manejo de plantas daninhas adotada nos cultivos de mandioca, o que evidencia a necessidade de avaliar alternativas de manejo mais sustentáveis e menos onerosas para os agricultores, especialmente em ambientes de várzea.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTINO, S. M. F. *et al.* Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*), no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 351-358, 2004.
- ALBUQUERQUE, J. A. A. *et al.* Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.
- ALBUQUERQUE, J. A. A. *et al.* Dinâmica populacional de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 221-230, 2012.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- AMIM, A. M. *et al.* Estratégias adaptativas de plantas daninhas em ambientes tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 39, n. 4, p. 845-856, 2016.
- AMIM, R.T. *et al.* Banco de sementes do solo após a aplicação de herbicidas pré-emergentes durante quatro safras de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1710-1719, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016001000002>.
- AMORIM, R. L. *et al.* Efeito da competição de plantas daninhas sobre o crescimento de arroz em ambientes úmidos. **Revista de Ciências Agrárias Amazônicas**, v. 5, n. 1, p. 45-53, 2023.
- ANDRADE, M. A. *et al.* Biologia e ecologia de *Panicum trichoides* em ecossistemas tropicais. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 421-429, 2007.
- AQUINO, F. S. *et al.* Dinâmica de plantas daninhas em áreas agrícolas de várzea. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 2, p. 287-296, 2003.
- BARROS, H. C. **Plantas daninhas em agroecossistemas amazônicos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012.
- BEGUM, M. *et al.* Influence of flooding and seed burial depth on seed survival and germination of four grass weed species in tropical Australia. **Weed Biology and Management**, v. 12, n. 4, p. 206-216, 2012.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para o estudo das comunidades vegetais**. 3. ed. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979.
- BRIGHENTI, A. M. **Manual de identificação de plantas daninhas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p.339, 2010.
- BROSNAN, J. T. *et al.* Ecology and management of weedy grasses in turfgrass systems. **Weed Technology**, v. 29, n. 2, p. 386-393, 2015.
- CABRERA, D. C. *et al.* Phytosociological survey of sugarcane crop weeds in different agroecological areas in Tucumán Province, Argentina. **Planta Daninha**, v. 37, p. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100027>. 2019

CARDOSO, A. D. *et al.* Estratégias sustentáveis para o manejo de plantas daninhas em sistemas agrícolas familiares. **Agroecossistemas Amazônicos**, v. 5, n. 2, p. 58-70, 2013.

CAVALCANTE, D. P. *et al.* Plantas daninhas e fitossociologia na cultura da laranja em Manaus, AM. In: **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, pg. 625, 2010.

CHÁVEZ, A. **Manual de identificación de malezas de América Tropical**. Bogotá: IICA, 2010.

COSTA, N. V. *et al.* Banco de sementes de plantas daninhas em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 53-63, 2009.

DE OLIVEIRA, R. R. *et al.* Métodos de controle de plantas daninhas na mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 7, n. 1, p. 78–87, 2011.

DUARTE, D. J. *et al.* Fitossociologia de plantas daninhas em áreas de produção agrícola. **Revista Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 337–345, 2007.

EMBRAPA. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

ERASMO, E. A. L. *et al.* Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em áreas agrícolas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 17–25, 2004.

FLECK, N. G. *et al.* **Ecologia das plantas daninhas**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2019.

GHERARDI, R.; SILVA, A. C. **Manejo e controle de plantas daninhas em sistemas agrícolas**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 2020.

GHORBANI, R. *et al.* Weed biology and ecology in agricultural systems: Implications for sustainable management. **Agronomy**, v. 10, n. 12, p. 1982, 2020.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

JUNK, W. J. The central Amazon River floodplain: concepts for the sustainable use of its resources. In: JUNK, W.J. *et al.* **The central Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management**. The Netherlands: Backhuys Publishers, Leiden, p. 75-94. 2000.

JUNK, W. J. *et al.* A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. **Wetlands Ecology and Management**, v. 19, n. 5, p. 623–639, 2011.

KISSMAN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 3. ed. São Paulo: BASF, 2000.

KNEZEVIC, S. Z.; AVISHEK, D. The Critical Period for Weed Control: Revisiting Data Analysis, **Weed Science**, v. 63, p. 188–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.1614/WS-D-14-00035.1>. 2015.

LESSA, B. F. T.; PAZ, M. A.; REGES, A. M.; ANTUNES, M. R.; OLIVEIRA, I. S.

- Phytosociology and distribution of weeds in viticulture of the São Francisco River Valley. **Revista Caatinga**, v. 34, p. 132-143. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252021v34n114rc>. 2021.
- LIMA, V. R. *et al.* Avaliação da dominância de espécies do gênero *Panicum* em agroecossistemas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, n. 3, p. 223-234, 2021.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.
- McGRATH, D.G. *et al.* Manejo comunitário de lagos de várzea e o desenvolvimento sustentável da pesca na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*. Belém, v. 1, n. 2, p. 5-32, dez. 1998.
- MARQUES, L. J. P. *et al.* Dinâmica de plantas daninhas em sistemas agrícolas. **Revista Agroambiental**, v. 9, n. 2, p. 135–146, 2017.
- MARQUES, L. J. P. *et al.* Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. **Planta Daninha**, v. 29, p. 981–989, 2011.
- MOURA, L. S. *et al.* Interferência de *Digitaria horizontales* em culturas tropicais. **Revista de Ciências Agrárias Amazônicas**, v. 6, n. 2, p. 84–92, 2022.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- MURPHY, S. D. *et al.* Weed ecology and vegetation management. **Weed Technology**, v. 20, n. 4, p. 873–879, 2006.
- NUNES, Y. R. F. *et al.* Ecologia e distribuição de plantas com metabolismo C3 e C4. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 2, p. 481–491, 2016.
- OHLY, J. Development of central Amazonia in the modern era. In: JUNK, W.J. *et al.* **The central Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management**. The Netherlands: Backhuys Publishers, p. 27-73. 2000.
- OLIVEIRA, A. S. *et al.* Biologia e manejo de *Persicaria sp.* em sistemas agrícolas tropicais. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 229-242, 2012.
- ONU. **Cassava: the food of the 21st century**. New York: United Nations, 2023.
- PADOCH, C. *et al.* Amazonian floodplain forests: diversity, production and conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, p. 201–215, 2008.
- PRATES, C. J. N. *et al.* Weed phytosociology in cassava cultivation in two periods in southwestern Bahia, Brazil. **Planta Daninha**, v. 37, 2019.

PEREIRA, D. J. *et al.* Estratégias de controle de *Digitaria horizontales* em mandioca. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 29, n. 4, p. 112–121, 2023.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 203, p. 16–27, 2000.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Plantas daninhas no sistema de plantio direto de culturas anuais. In: **ENCONTRO SUL MINEIRO SOBRE SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO**, 1., 2003, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2003.

QUITÉRIO, T. Q. **Diversidade e dinâmica de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant, 2022.

RAMELLA, J. R. P. *et al.* Weed interference on nutrient accumulation in the leaves of cassava (*Manihot esculenta*) in conventional and no-till systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2020.

RAPINI, A. **Diversidade de monocotiledôneas no Brasil**: aspectos morfológicos e ecológicos. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

REIS, A. M. S. *et al.* Ocorrência e distribuição de *Melanthera nivea* em ecossistemas amazônicos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 321–328, 2010.

RIBEIRO, J. E. L. da S. *et al.* **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA/DFID, p. 816, 1999.

SANTOS, A. F. **Manejo de cultivos de mandioca em ecossistema de terra firme no Alto Solimões, Amazonas**. Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Amazonas, 2023.

SANTOS, E. R.; RODRIGUES, A. F.; SANTOS, W. F. Composição florística e estrutural de plantas daninhas em agroecossistemas de várzeas no Sudoeste do Tocantins. **Agri-Environmental Sciences**, v. 3, p. 29-39, 2017.

SANTOS, L. R. *et al.* Biologia e manejo de espécies do gênero *Veronica* em áreas úmidas. **Revista de Ciências Agrárias Amazônicas**, v. 5, n. 1, p. 72–82, 2022.

SANTOS, R. L. *et al.* Interferência de *Panicum laxum* em mandioca. **Planta Daninha**, Viçosa. v. 41, n. spe, p. 1-8, 2023.

SARTORI, R. H. Efeito do número de capinas na produtividade da mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 13, n. 1, p. 44–53, 2017.

SHILLING, B. B. R. **Ocorrência de plantas daninhas em cultivos de mandioca em ecossistema de terra firme na microrregião do Alto Solimões, Amazonas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Federal do Amazonas, 2024.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2012.

SILVA, D. V. *et al.* Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012.

SILVA, E. P. *et al.* Reprodução e propagação de plantas daninhas tropicais. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 16, n. 2, p. 58–65, 2018.

SILVA, J. F. *et al.* Capina manual e seus efeitos sobre a produtividade da mandioca. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 1, p. 25–33, 2019.

SILVA, M. S. *et al.* Performance of pre-emergence herbicides in weed competition and soybean agronomic components. **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, p. 610-617, 2021.

SOUZA, E. C. Ocorrência e distribuição de *Rorippa palustris* em ambientes amazônicos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 38, n. 4, p. 945–953, 2015.

SOUZA, F. P. *et al.* Custos e eficiência de capinas manuais em cultivos de mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, n. 10, p. 698–705, 2020.

SOUZA, J. S. *et al.* Ocorrência de *Persicaria* em solos de várzea amazônica. **Revista Amazônica de Agronomia**, v. 5, n. 2, p. 101–112, 2022.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009. 176 p. VYGOTSKY, LS A formação social da mente. 2015.

TUFFI SANTOS, L. D. *et al.* Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em ambientes agrícolas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 505–514, 2004.

VARGAS, L. *et al.* Adaptação ecológica de plantas daninhas em ambientes úmidos. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 1–10, 2007.

WANG, W. *et al.* Diversity and distribution of Cyperaceae in tropical ecosystems. **Plant Diversity**, v. 43, n. 2, p. 89–101, 2021.

ZHANG, Q. *et al.* Competitive dynamics between dicots and monocots in tropical agroecosystems. **Agronomy Journal**, v. 116, n. 4, p. 1250–1263, 2024.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of weed science**. 5. ed. Cambridge: Academic Press, 2018.