

MÁRCIA CHAVES DA SILVA

**PRODUTIVIDADE DE CEBOLINHA E FITOSSOCIOLOGIA  
DE PLANTAS ESPONTÂNEAS**



RIO BRANCO - AC

2025

MÁRCIA CHAVES DA SILVA

**PRODUTIVIDADE DE CEBOLINHA E FITOSSOCIOLOGIA  
DE PLANTAS ESPONTÂNEAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção de título de mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira

RIO BRANCO - AC

2025


**MÁRCIA CHAVES DA SILVA**

**PRODUTIVIDADE DE CEBOLINHA E FITOSSOCIOLOGIA  
DE PLANTAS ESPONTÂNEAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.


APROVADA em 17 de fevereiro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **REGINA LUCIA FELIX FERREIRA**  
Data: 19/02/2025 13:58:52-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


---

**Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira (Presidente)**  
Universidade Federal do Acre - UFAC

Documento assinado digitalmente  
 **LUIS GUSTAVO DE SOUZA E SOUZA**  
Data: 19/02/2025 17:20:43-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Dr. . Luís Gustavo de Souza e Souza (Membro)**  
Instituto Federal do Acre - UFAC

Documento assinado digitalmente  
 **CLEVERSON AGUIRO DE CARVALHO**  
Data: 19/02/2025 17:41:19-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Dr. Cleverson Agueiro de Carvalho (Membro)**  
Universidade Federal do Acre - UFAC

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S586p Silva, Márcia Chaves da, 1999 -  
Produtividade de cebolinha e fitossociologia de plantas espontâneas/ Márcia Chaves da Silva; Orientador: Dr<sup>a</sup>. Regina Lúcia Félix Ferreira. – 2025.  
50 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, mestre em Produção Vegetal Rio Branco, 2025.  
Inclui referências bibliográficas.

1 *Allium fistulosum* L. 2. Plantas infestantes. 3. Fitossociologia. I. Ferreira, Regina Lúcia Félix (orientadora). II. Título.

CDD: 338.1

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 CEBOLINHA .....	15
2.2 PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 PREPARO DE ÁREA E PLANTIO .....	18
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	19
3.3 TRATOS CULTURAIS .....	20
3.4 VARIÁVEIS AVALIADAS DO CEBOLINHA .....	20
3.5 AVALIAÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	20
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
4.1 PRODUÇÃO DE CEBOLINHA.....	23
4.2 FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	30
4.3 ESPÉCIES BIOINDICADORAS.....	37
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>47</b>

*“Sonhar e não desistir, cair e ficar de pé,  
dar valor depois que passou é duvidar da  
fé.”*

*– Matogrosso & Mathias*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a meus pais pela vida. Aos meus familiares, meus pais Edmilza de Souza Chaves e Marcos Antônio Bezerra da Silva e irmão Márcio Chaves da Silva, além de avós, tios e primos, pelo apoio e suporte nesta jornada de conhecimento.

A minha querida orientadora, Professora Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira, pelo incentivo, apoio, confiança, disponibilidade e dedicação ao longo deste período do mestrado, é um exemplo de orientadora.

Ao meu namorado Igor Braga, cuja companhia e apoio inabalável foram a força motriz que me permitiu continuar trilhando o caminho do conhecimento.

A minha cunhada, Barbara Barbosa Mota, que juntamente ao meu irmão Márcio Chaves da Silva, foram essenciais para iniciar e concluir essa caminhada.

Aos amigos, Antônio Marcos, Alessandra Torres, Camila Freire, Izabel Melo, Jardeson Kennedy, Joaes Alves, Kéven Walles, Nárcya Trindade, Paula Moura, Roger Ventura, Ryan Feitosa, Thaís Cristina, Wendrio Melo, vocês foram muito importantes nesta jornada.

Aos professores da Pós-graduação em Produção Vegetal por todos os ensinamentos.

A Universidade Federal do Acre e ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal pela oportunidade de dar continuidade à minha formação acadêmica.

Sinto-me grata pela oportunidade de expandir meus horizontes acadêmicos e pessoais.

A CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

Aos membros da banca examinadora por se disporem a ler, avaliar e contribuir para a melhoria da qualidade deste trabalho.

Por fim, mas não menos importante, a minha vó paterna Maria José Bezerra da Silva e vô materno Milton Martins Chaves, que mesmo não estando mais entre nós, um dia acreditaram em meu sonho e permanecem sempre vivos em minha memória e coração.

Enfim, a todos que mesmo não tendo seus nomes mencionados, tornaram isso possível e torcem pelo meu êxito pessoal e profissional.

Meu muito obrigado!

## RESUMO

A cebolinha (*Allium fistulosum* L.) pertencente à família Alliaceae, é uma das hortaliças mais produzidas e comercializadas no mundo, com amplo cultivo no Brasil, sobretudo nas regiões norte e nordeste devido a seu valor cultural, facilidade de manejo e uso culinário. O objetivo deste trabalho foi avaliar impacto plantas espontâneas na produtividade de cebolinha e realizar fitossociologia de plantas espontâneas. O estudo foi realizado na Universidade Federal do Acre, no período de outubro a novembro de 2023. Foram realizados dois experimentos, convivência e controle de plantas espontâneas, em blocos casualizados, cada bloco contendo sete parcelas, em que cada parcela correspondeu a um período convivência de plantas espontâneas ou sem convivência de plantas espontâneas. Os períodos tanto de controle quanto de convivência corresponderam a: 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 dias após o plantio da cebolinha. Foram coletados dados de Massa Fresca Total (MFT), Massa Fresca Comercial (MFC), Massa Fresca de Refugo (MFR), Número de Folhas Comerciais (NFC), Número de Folhas Refugo (NFR), Massa Seca Comercial (MSC). Para amostragem das daninhas foi utilizada o método do quadrado, com amostra de 0,3 m cm x 0,3 m (0,09 m<sup>2</sup>), lançada vinte e uma vezes (5,00 m<sup>2</sup>). Houve efeito significativo dos tratamentos apenas para os períodos de convivência. As espécies de plantas daninhas foram quantificadas e identificadas, seguido dos cálculos: densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa, massa seca relativa, índice de valor de importância e importância relativa. O cultivo de cebolinha em convivência com espontâneas apresentou redução de produtividade partir do período de 25 dias. Foram identificadas na comunidade de plantas infestantes 18 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 12 famílias botânicas, com maior diversidade de espécies na família Poaceae. As espécies de maior importância no cultivo foram digitaria *P. oleraceae*, *C. difformis* e *U. decumbens*.

**Palavras-chave:** *Allium fistulosum* L. Plantas infestantes. Produtividade. Fitossociologia.



## ABSTRACT

Green onion (*Allium fistulosum* L.), belonging to the Alliaceae family, is one of the most widely produced and marketed vegetables worldwide, with extensive cultivation in Brazil, particularly in the North and Northeast regions, due to its cultural significance, ease of management, and culinary use. The objective of this study was to evaluate the impact of spontaneous plants on green onion productivity and conduct a phytosociological analysis of these plants. The study was conducted at the Federal University of Acre from October to November 2023. Two experiments were carried out: coexistence and control of spontaneous plants, using a randomized block design. Each block contained seven plots, with each plot corresponding to a period of coexistence with spontaneous plants or without coexistence (control). The periods for both control and coexistence were: 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40 days after green onion planting. Data were collected on Total Fresh Mass (TFM), Commercial Fresh Mass (CFM), Reject Fresh Mass (RFM), Number of Commercial Leaves (NCL), Number of Reject Leaves (NRL), and Commercial Dry Mass (CDM). The quadrat sampling method was used for weed assessment, with a sample size of 0.3 m × 0.3 m (0.09 m<sup>2</sup>), thrown twenty-one times (5.00 m<sup>2</sup> total). A significant effect of treatments was observed only for the coexistence periods. The weed species were quantified and identified, followed by calculations of density, relative density, frequency, relative frequency, abundance, relative abundance, relative dry mass, importance value index, and relative importance. Green onion cultivation in coexistence with spontaneous plants showed a reduction in productivity starting at 25 days. The weed community consisted of 18 species from 12 botanical families, with the Poaceae family exhibiting the highest species diversity. The most important species in the cultivation were *Digitaria* sp., *Portulaca oleracea*, *Cyperus difformis*, and *Urochloa decumbens*.

**Keywords:** *Allium fistulosum* L. Weed species. Productivity. Phytosociology.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Descrição dos tratamentos nos experimentos controle e convivência.....	20
Quadro 2 - Famílias, classes, espécies botânicas e nome popular de plantas no cultivo de cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	31
Quadro 3 - Descrição do potencial das espécies como indicadoras de ambientes.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variação de Temperatura, Umidade Relativa e Precipitação ao longo dos meses de avaliação. IMET. Rio Branco, AC, 2025.....	19
Figura 2 - Produtividade (maço/m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	28
Figura 3 - Análise de correlação entre as variáveis de resposta para as cebolinhas em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	29
Figura 4 - Análise de componentes principais das variáveis associadas as cebolinhas em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	30
Figura 5 - Percentual das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	32
Figura 6 - Massa seca relativa das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha no período de 40 dias. Rio Branco, AC, 2025.....	33
Figura 7 - Densidade das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	34
Figura 8 - Densidade Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	35
Figura 9 - Frequência Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	36
Figura 10 - Abundancia Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	37
Figura 11 - Índice de valor de importância total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Massa fresca total (g/m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	24
Tabela 2 - Massa fresca comercial (g/m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	25
Tabela 3 - Massa fresca de refugo (g/m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	25
Tabela 4 - Número de folhas total (m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	26
Tabela 5 - Número de folhas comerciais (m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	26
Tabela 6 - Número folhas refugo (m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	27
Tabela 7 - Massa seca comercial (g/m <sup>2</sup> ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025.....	27

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Resumo da análise de variância da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca de refugo (MFR) e massa seca de cebolinha (MSC) submetido em diferentes períodos e tipos de cultivo.....	48
APÊNDICE B - Resumo da análise de variância da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca de refugo (MFR) e massa seca de cebolinha (MSC) submetido em diferentes períodos e tipos de cultivo.....	48
APÊNDICE C - Etapa da seleção e padronização de perfilhos de cebolinha (A) e plantio de cebolinha em canteiros (B). Rio Branco, AC, 2025.....	48
APÊNDICE D - Coleta de amostras de plantas espontâneas iniciais (A) e desenvolvidas (B) no plantio de cebolinha. Rio Branco, AC, 2025.....	49
APÊNDICE E - Vista superior do controle aos 40 dias de plantio (A) e convivência aos 40 dias de plantio. Rio Branco, AC, 2025.....	49
APÊNDICE F - Seleção de massa fresca comercial (MFT) (A) e massa fresca de refugo (MFR) de cebolinha (B). Rio branco, Acre, 2025.....	50
APÊNDICE G - Coleta de plantas espontâneas em plantio de cebolinha para realização de levantamento fitossociológico. Rio Branco, AC, 2025.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS

Ab	Abundância
AbR	Abundância relativa
CV	Coefficiente de variação
D	Densidade
Dr	Densidade relativa
F	Frequência
Fr	Frequência relativa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IR	Importância relativa
IVI	Índice de valor de importância
MFC	Massa fresca comercial
MFR	Massa fresca de refugo
MFT	Massa fresca total
NFC	Número de folhas comerciais
NFR	Número de folhas de refugo
NFT	Número de folhas comerciais
MST	Massa seca total
PCA	Análise de Componentes Principais ( <i>Principal Component Analysis</i> )
PROD	Produtividade
REND	Rendimento

## 1 INTRODUÇÃO

A cebolinha (*Allium fistulosum* L) também conhecida por cheiro verde, pertence à família Alliaceae, originária do continente Asiático. Amplamente conhecida no Brasil pelos nomes populares de cebola chinesa, cebolinha-verde e cebolinho. Valorizada na culinária brasileira por adicionar aroma e sabor a uma variedade de pratos típicos, a cebolinha se destaca também pela sua facilidade de cultivo e rápido crescimento. O cultivo é predominante nas regiões Norte e Nordeste do país, principalmente por seu valor cultural (Gama *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2022).

A cebolinha é uma das espécies mais cultivadas por pequenos agricultores no Brasil. Mesmo em áreas limitadas, esses produtores conseguem obter sucesso no cultivo, tornando a cebolinha uma opção viável para pequenas propriedades. Além de seu valor comercial, a cebolinha desempenha um papel social significativo, ao possibilitar o uso eficiente de pequenas parcelas de terra, contribuindo tanto para a segurança alimentar quanto para a subsistência das famílias (Matos *et al.*, 2024).

Possui amplo uso na gastronomia, destacando-se também por suas propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, atribuídas à presença de compostos como a alicina. Esse composto beneficia a saúde e contribui para a resistência natural da planta contra pragas e doenças, podendo reduzir a necessidade de defensivos agrícolas (Lima *et al.*, 2020).

A produção de hortaliças envolve diversas etapas, desde a seleção do material propagativo até a comercialização do produto final. Estimativas indicam que a safra brasileira de hortaliças ultrapassa 20 milhões de toneladas anualmente e a crescente demanda por hortaliças de alta qualidade disponíveis durante todo o ano tem impulsionado investimentos em novos sistemas de cultivo. Esses avanços permitem uma produção adaptada a diferentes regiões e condições ambientais adversas (Grundling; Gazzola; Araujo *et al.*, 2021; Rivera *et al.*, 2021).

As perdas na produção de hortaliças podem atingir índices elevados, frequentemente ultrapassando 30%, devido a fatores como fitossanidade, manejo inadequado e condições climáticas adversas. Essas perdas ocorrem ao longo de toda a cadeia produtiva, desde o plantio até a comercialização, impactando diretamente a rentabilidade do produtor (Soares; Freire 2018).

A interferência de plantas daninhas agrava esse cenário, pois competem por recursos essenciais como água, luz e nutrientes, além de servirem como hospedeiras para pragas e patógenos. O controle inadequado dessas invasoras não apenas compromete a produtividade e a qualidade das hortaliças, mas também aumenta os custos operacionais com a necessidade de insumos e práticas adicionais de manejo, tornando a produção menos eficiente e economicamente sustentável. A quantidade de plantas espontâneas que emerge no início da

estação pode determinar o nível de competição com a cultura, sendo essencial tomar decisões de intervenções para regular competição (Biffe; Constantin; Oliveira, 2018).

O consumo de hortaliças tem aumentado devido à tendência de mudança nos hábitos alimentares da população. Com isso, o cultivo está em expansão, oferecendo aos produtores preços atrativos. No entanto, as hortaliças folhosas não armazenam quantidades significativas de carboidratos, e a falta de reserva energética limita seu potencial de armazenamento, tornando necessário o consumo imediato ou o uso de técnicas de conservação (Gonçalves, 2023).

As plantas espontâneas, como o próprio nome sugere, surgem espontaneamente, seja por fazerem parte do ecossistema local ou devido ao banco de sementes presente no solo, que encontra condições adequadas para seu desenvolvimento. A avaliação de sua presença como benéfica ou prejudicial deve ser feita com base na espécie envolvida e no tipo de manejo a ser adotado (Trindade *et al.*, 2022).

As práticas convencionais de controle de plantas espontâneas, geralmente, partem do pressuposto de que essas plantas afetam negativamente o crescimento, desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade das culturas, razão pela qual se recomenda sua eliminação. No entanto, a interferência dessas plantas no cultivo é um fenômeno complexo, que exige estudos mais aprofundados para compreender as dinâmicas de interação entre as espécies cultivadas e as espontâneas (Lage *et al.*, 2017).

O manejo eficiente dessa cultura vai além do controle de plantas espontâneas, pois a eliminação das plantas espontâneas não é a única alternativa de manejo; em alguns casos, a presença dessas plantas pode trazer benefícios, permitindo coexistência dessas plantas em sistemas agrícolas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar impacto plantas espontâneas na produtividade de cebolinha e realizar fitossociologia de plantas espontâneas.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A interação entre hortaliças e plantas espontâneas é um fator determinante no crescimento e desenvolvimento das culturas. Quando cultivadas em conjunto, as plantas espontâneas podem oferecer benefícios significativos, como a proteção do solo contra erosão, a melhoria da sua estrutura, e a atuação como hospedeiras alternativas para inimigos naturais, pragas e patógenos. No entanto, a natureza e a intensidade dessas interações variam dependendo das espécies envolvidas.

### 2.1 CEBOLINHA

A cebolinha apresenta intenso perfilhamento, formando touceiras com folhas tubulares e alongadas, que possuem aroma característico. O bulbo e as folhas são as partes comestíveis, com altos teores em vitaminas A, C e Fe. O rebrotamento ocorre a partir de novos cortes, quando se realiza a colheita, permitindo que o cultivo possa ser explorado por período de dois a três anos, podendo ter produtividade contínua (Silva *et al.*, 2022; Zárate *et al.*, 2010).

Considerada uma planta perene, possui folhas cilíndricas e fistulosas de coloração verde-escura, com altura entre 20 e 50 cm. A propagação pode ser realizada por divisão de touceira ou sementes. No plantio por sementes, a colheita inicia-se entre 85 e 100 dias após a semeadura, quando as folhas atingem maturação, garantindo qualidade e vigor para consumo ou comercialização (Carvalho *et al.*, 2021).

Colheita pode ser realizada apenas uma única vez ou diversas colheitas, devido seu rebrotamento, que permite para novos cortes ao decorrer do tempo. Esse fator possibilita a exploração do cultivo por dois ou mais anos, com vários ciclos de produção, especialmente em condições de clima amenas. O método de cultivo mais comum para a cebolinha é o plantio em canteiros, sem coberturas (Filgueira, 2013, Silva *et al.*, 2017; Rossi *et al.*, 2024).

Apresenta rusticidade, com baixa exigência em relação ao solo e ao clima, adaptando-se a uma ampla faixa de temperatura. O desenvolvimento é otimizado entre 8 °C e 22 °C, embora algumas cultivares se adaptem a altas temperaturas. Devido a essa flexibilidade, o plantio pode ser realizado ao longo do ano, com poucas restrições (Pinheiro *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2022).

Facilmente cultivada e sem necessidade de mão de obra especializada, podendo ocupar pequenas áreas. No entanto, algumas doenças podem comprometer a qualidade e resultar em perdas econômicas. Um exemplo é a antracnose, causada por *Colletotrichum* spp., caracterizada por necroses e lesões marrons que se espalham ao longo da planta, reduzindo a parte aérea (Santana *et al.*, 2015).

Planta herbácea cuja as partes são utilizadas como alimento, principalmente por seu elevado consumo e alto valor nutricional. Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas tecnologias que visam otimizar o aproveitamento dos alimentos, minimizando desperdícios e garantindo maior eficiência no uso dos recursos alimentares, preservando os nutrientes essenciais (Santos *et al.*, 2016).

As folhas apresentam suscetibilidade à perda de água após a colheita, o que resulta em mudanças na aparência e no metabolismo, alterando coloração e qualidade nutricional. Além de ser utilizada como alimento *in natura*, também pode ser desidratada, por métodos naturais ou de sistemas artificiais. A desidratação de alimentos é fator essencial para conservação de alimentos, pois reduz teor de água, criando um ambiente desfavorável para o crescimento de microrganismos (Leonardi, Azevedo 2018).

Apresenta propriedades medicinais, podendo atuar no combate de doenças das respiratórias, pois possui propriedades antioxidantes que previnem doenças causadas pelos radicais livres, problemas inflamatórios e autoimunes, como a gripe. Proporciona a regulação do sistema imunológico, com propriedades que podem atuar na prevenção de doenças que danificam os tecidos e órgãos (Leite, 2022).

## 2.2 PLANTAS ESPONTÂNEAS

As plantas espontâneas são conhecidas por diferentes denominações, dependendo do contexto. Termos como "plantas invasoras" e "ervas daninhas" costumam ser utilizados quando essas espécies competem com culturas agrícolas e reduzem a produtividade. Já expressões como "plantas pioneiras" e "plantas de cobertura" enfatizam o papel na regeneração do solo e no equilíbrio ecológico. A escolha do termo pode refletir tanto a função da planta no ambiente quanto a visão do agricultor sobre a presença no ecossistema (Teles *et al.*, 2012).

As espécies espontâneas se desenvolvem e se reproduzem espontaneamente, sem a necessidade de cultivo, desempenhando um papel importante na proteção do solo e na recuperação de áreas, atuando como plantas pioneiras. de desempenharem um papel ecológico relevante na proteção do solo e na recuperação de áreas degradadas, as plantas espontâneas podem representar sérios desafios para a agricultura. São caracterizadas por apresentarem maior resistência e rusticidade, características que podem dificultar manejo e controle (Pitelli 2015).

Para minimizar o efeito das plantas espontâneas se tem como estratégia o uso de plantas de cobertura, são empregadas com o objetivo de reduzir sua população por meio da inibição competitiva. Entretanto, existem limitações nas estratégias de controle de plantas espontâneas, exigindo abordagens integradas e sustentáveis para garantir a eficácia no manejo dessas espécies. (Almeida; Silva *et al.*, 2018; Pacheco *et al.*, 2016).

Estas plantas geralmente são associadas como sendo prejudiciais, uma praga econômica. No entanto, o valor de cada planta é determinado pela percepção de quem observa, como por exemplo algumas plantas que podem ser consideradas invasoras em algumas situações, porém são de grande importância à humanidade, podemos citar o azevém (*Lolium multiflorum*) que é utilizado para alimentação, além de outras espécies de grande importância (De oliveira *et al.*, 2019; Lamego *et al.*, 2013).

As plantas espontâneas podem desempenhar funções benéficas em sistemas de produção, atuando como cobertura vegetal e promovendo a ciclagem de nutrientes. Apesar de seu papel ecológico, podem impactar negativamente com sua presença excessiva em áreas cultiváveis, com competição intensa por recursos essenciais reduzindo a produtividade das culturas. Além de que podem atuar como hospedeiras de pragas e doenças, aumentando a necessidade de controle fitossanitário. Em solos agrícolas, seu crescimento descontrolado pode comprometer a estrutura e dificultar práticas de manejo, como a mecanização e a rotação de culturas (Lage *et al.*, 2017; Almeida; Silva *et al.*, 2018).

O impacto das plantas espontâneas na produção agrícola é significativo, especialmente em cultivos de olerícolas, onde as condições ambientais favorecem seu crescimento. Essas plantas competem diretamente com as culturas principais por água, luz e nutrientes, resultando em perdas expressivas de produtividade. Em muitos casos, estratégias de controle inadequadas podem agravar o problema, exigindo abordagens mais sustentáveis e integradas (Bachega *et al.*, 2013; Rossi *et al.*, 2024).

A determinação de períodos críticos na convivência entre plantas espontâneas e culturas agrícolas é fundamental para estabelecer o momento e o método de controle adequado, visando aumentar a produtividade e reduzir os custos. Os períodos críticos são definidos como o intervalo de tempo em que a cultura deve permanecer livre da interferência das plantas espontâneas para não ter redução significativa no rendimento. A interferência dessas plantas pode comprometer o desenvolvimento e o potencial produtivo das culturas, tornando imprescindível a adoção de medidas de controle estratégicas, baseadas na composição da comunidade infestante, nos custos operacionais e na disponibilidade de mão de obra (Rosa Filho, 2017; Siqueira *et al.*, 2021).

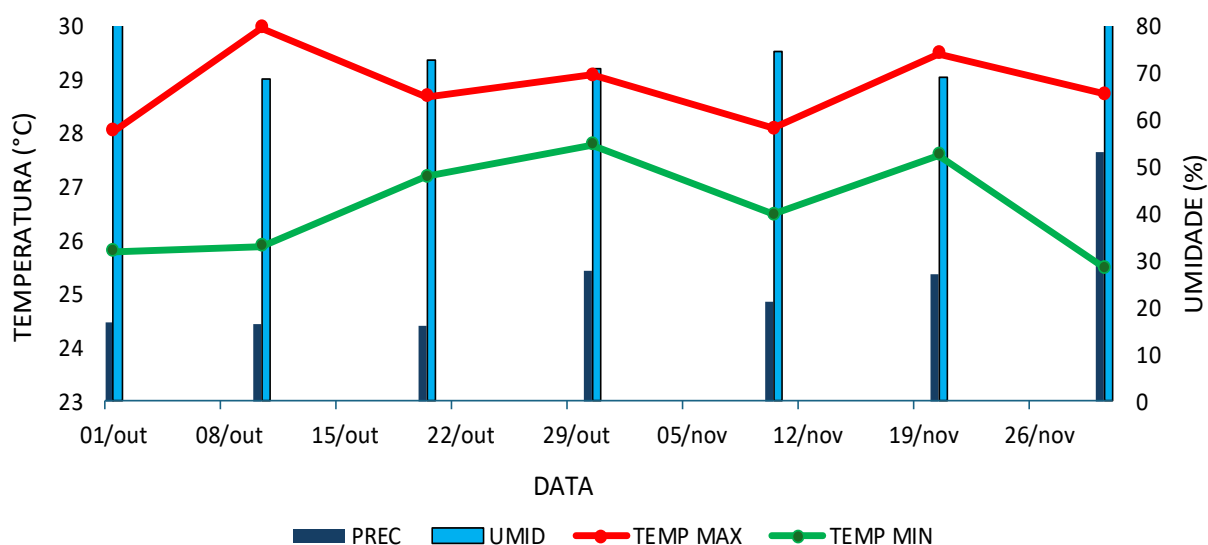
A definição do método de controle segue os princípios da agricultura convencional, sem o uso de herbicidas, considerando fatores ambientais e socioeconômicos. O manejo de plantas espontâneas pode ocorrer de forma isolada ou integrada, combinando métodos culturais, preventivos, mecânicos, físicos e biológicos, promovendo maior sustentabilidade. Assim, práticas sustentáveis na cultura da cebolinha reduzem impactos ambientais, favorecem a viabilidade econômica e social e contribuem para a conservação dos recursos naturais a longo prazo. (Pires *et al.*, 2016).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no campo experimental da Universidade Federal do Acre, município de Rio Branco, Acre, durante os meses de outubro e novembro de 2023. As coordenadas geográficas centrais da instalação do experimento é de 9° 57' 35"S latitude Sul e 67°52'12" longitude Oeste, com altitude de 159 m. O município se encontra na Mesorregião do Vale do Acre. O clima da região é Am, segundo Köppen, com média anual de chuva é de 2.022 mm, e temperatura média de 27,6 °C e a umidade relativa média do ar é de 85% (Imagem 1) (Alvares *et al.*, 2013; IBGE, 2019).

As condições climáticas durante o período de realização do experimento foram obtidas na estação meteorológica do Instituto nacional de Meteorologia (INMET), localizada no município de Rio Branco, Acre (Imagem 1).

Figura 1 - Variação de Temperatura, Umidade Relativa e Precipitação ao longo dos meses de Avaliação. IMET. Rio Branco, AC, 2025.



#### 3.1 PREPARO DE ÁREA E PLANTIO

A área de cultivo foi inicialmente limpa, para remoção da vegetação espontânea. O solo foi preparado manualmente com o auxílio de enxadas e enxadeco, sendo revolvido e destorroado, para garantir estrutura para plantio. Os canteiros foram dimensionados em 1 m de largura e 0,20 m de altura. Sendo realizada a propagação vegetativa, pela divisão de touceiras, onde cada pedaço dará origem a novas plantas ou brotações. Foram abertas covas (2 cm de profundidade x 2 cm de diâmetro) com espaçamento 20 cm x 10 cm. Foram depositadas dois perfilho por cova, com eliminação parcial das raízes, as mudas foram padronizadas com o tamanho de 10 cm cada.

### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram realizados dois experimentos, ambos com três blocos casualizados, em parcela subdivididas. Cada bloco contendo sete parcelas, em que cada parcelas, correspondendo a um período convivência de plantas espontâneas ou sem convivência de plantas espontâneas (controle). Os períodos tanto no controle quanto na convivência corresponderam a: 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 dias após o plantio da cebolinha (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição dos tratamentos nos experimentos controle e convivência

<b>Experimento</b>	<b>Período (dias)</b>	<b>Com PE</b>	<b>Sem PE</b>
<b>Controle</b>	0 - 10	-	X
	0 - 15	-	X
	0 - 20	-	X
	0 - 25	-	X
	0 - 30	-	X
	0 - 35	-	X
	0 - 40	-	X
<b>Convivência</b>	0 - 10	x	-
	0 - 15	x	-
	0 - 20	x	-
	0 - 25	x	-
	0 - 30	x	-
	0 - 35	x	-
	0 - 40	x	-

No experimento controle o cultivo foi mantido livre de plantas espontâneas ao longo de todo o ciclo, conforme o tratamento estabelecido, permitindo o crescimento sem interferência até a colheita. Enquanto no experimento convivência, a cultura conviveu com a presença das plantas espontâneas até o fim de cada período, sendo controladas até a colheita. Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de cebolinha, com 5 plantas cada, correspondendo a 25 plantas por parcela, sendo a unidade experimental as 9 plantas centrais, desconsiderando as bordaduras.

### 3.3 TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais nos tratamentos compreenderam as seguintes atividades:

- a) Irrigação – realizadas diariamente, para manter o solo em capacidade de campo.
- b) Controle de plantas espontâneas – foram realizadas limpezas conforme a necessidade, de acordo com os tratamentos, executada de modo manual e com enxada.
- c) Colheita escalonada – realização de colheita escalonada, aos 30 e 40 dias, garantindo maior aproveitamento da produção.

### 3.4 VARIÁVEIS AVALIADAS DO CEBOLINHA

Aos 40 dias após a instalação do experimento e formação completa das plantas foram avaliadas as seguintes variáveis:

Massa Fresca Total (MFT), obtida por pesagem de todas as folhas da parcela em balança analítica, Massa Fresca Comercial (MFC), pesando apenas as folhas comerciais, Massa Fresca de Refugo (MFR), através do peso das folhas doentes, Número de Folhas Comerciais (NFC), Número de Folhas Refugo (NFR), através da contagem e Massa Seca Comercial (MSC) através da secagem em estufa a 65 °C até obtenção de massa constante. A produtividade foi calculada considerando a quantidade de maços por m<sup>2</sup>, em que 85 g equivale a um maço de cebolinha. De acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{PROD (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{massa fresca comercial (g)}}{85 \text{ g}}$$

### 3.5 AVALIAÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

A avaliação de plantas espontâneas foi realizada no experimento convivência, sendo utilizado um quadrado de 30 cm x 30 cm (900 cm<sup>2</sup>), lançado aleatoriamente em cada parcela e posteriormente realizando-se a coleta das plantas espontâneas de acordo com a parcela correspondente ao período.

As plantas espontâneas foram separadas, quantificadas quanto ao número de indivíduos e identificadas de acordo com nome popular, espécie e família botânica (Lorenzi, 2014; Moreira; Bragança, 2010a; Moreira; Bragança, 2010b). Foi utilizado também para identificação programas INaturalist, Pl@ntNet, Re flora. Após a identificação, as amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar forçado a 65 °C, para determinação da massa seca da parte aérea por espécie.

Análise das variáveis fitossociológicas seguiu a metodologia proposta por Pitelli e Bianco (2013). Foram calculadas: a densidade (D), densidade relativa (Dr), frequência (F), frequência relativa (Fr), abundância (Ab), Abundância relativa (AbR), Massa seca relativa (MsR), índice de valor de importância (IVI) e importância relativa % (IR).

Utilizando as seguintes formas para obtenção dessas variáveis:

$$(D) \text{ Densidade (plantas m}^2\text{)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{Área total da coleta}}$$

$$(Dr) \text{ Densidade relativa (\%)} = \frac{\text{Densidade da espécie}}{\text{Densidade total de todas as espécies}} \times 100$$

$$(F) \text{ Frequência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de parcelas onde a espécie foi encontrada}}{\text{n}^\circ \text{ total de parcelas amostradas}}$$

$$(Fr) \text{ Frequência relativa (\%)} = \frac{\text{Frequência da espécie}}{\text{Frequência total de todas as espécies}} \times 100$$

$$(Ab) \text{ Abundância} = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{n}^\circ \text{ total de parcelas contendo a espécie}}$$

$$(AbR) \text{ Abundância relativa (\%)} = \frac{\text{Abundância da espécie}}{\text{Abundância total de todas as espécies}} \times 100$$

$$(MsR) \text{ Abundância relativa (\%)} = \frac{\text{Massa seca da espécie}}{\text{Massa seca total de todas as espécies}} \times 100$$

$$(IVI) \text{ Índice de valor de importância} = Dr + Fr + AbR$$

$$(IR) \text{ Importância relativa} = \frac{IVI \text{ da espécie}}{IVI \text{ total de todas as espécies}} \times 100$$

Após a coleta os dados foram discutidos através de análise descritiva, em que as espécies foram classificadas de acordo com classe, família botânica, nome científico e popular.

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram submetidos a verificação de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs (1969), de normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e de homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran (1941). Posteriormente, realizou-se a análise de variância pelo teste F, e quando significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão serão apresentados na seguinte sequência: produção de cebolinha, fitossociologia de plantas espontânea e espécies bioindicadoras.

Os dados não apresentaram significância quando submetidos à análise de variância (ANOVA), conseqüentemente não se ajustando ao modelo sigmoidal de Boltzmann para a análise do período de interferência, nem atenderam aos pressupostos da análise de regressão, sendo necessário ser submetidos a comparação de médias pelo teste de Tukey para melhor observação dos dados e discussão dos resultados (APÊNDICE A e B).

### 4.1 PRODUTIVIDADE DE CEBOLINHA

Sob determinadas condições as culturas e as plantas espontâneas podem conviver por determinado período sem prejuízos à produção, após esse período, a presença das plantas daninhas pode reduzir significativamente a produção da cultura. Para atingir a maior produtividade não é necessário manter a cultura limpa durante todo o seu ciclo. Inicialmente (logo após a emergência da cultura) pode haver uma coexistência pacífica entre ervas daninhas e cebolinha (De Souza., *et al* 2023).

Os métodos de cultivo controle e convivência para a massa fresca total houve efeitos significativos, porém, ao analisar individualmente cada método de cultivo (convivência e controle), não foram observadas diferenças significativas entre os períodos (Tabela 1). É possível observar que cultivo controle favoreceu o acúmulo de massa ao longo do tempo, enquanto a convivência de plantas espontâneas apresentou redução de massa a partir do dia 25, indicando que este foi o momento em que as espontâneas começaram a impactar o crescimento negativamente. A massa fresca comercial também segue a mesma tendência (Tabela 2).

Tabela 1 - Massa fresca total (g/m<sup>2</sup>) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	248,06 Aa	152,39 Aa	26,30%
15	301,39 Aa	148,61 Aa	
20	339,83 Aa	198,59 Aa	
25	406,24 Aa	148,31 Ba	
30	371,81 Aa	93,72 Ba	
35	301,74 Aa	106,85 Ba	

40

499,37 Aa

89,74 Ba

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Massa fresca comercial ( $\text{g/m}^2$ ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	231,87 Aa	132,02 Aa	31,05%
15	276,54 Aa	122,91 Aa	
20	314,67 Aa	163,76 Aa	
25	370,65 Aa	120,89 Ba	
30	342,22 Aa	60,37 Ba	
35	256,66 Aa	71,20 Ba	
40	467,30 Aa	69,42 Ba	

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

A variável massa fresca de refugo representa a quantidade de material vegetal descartado, para ambos os métodos de cultivo não houve diferença, possivelmente por danos nas folhas no controle e competição com na convivência com espontâneas (Tabela 3). No controle os valores mais elevados de perda de massa de refugo a partir dos 25 dias, sugerindo que com maior produção ao longo dos períodos também houve mais refugo, resultado de folhas mais velhas e danificadas. Na presença de plantas espontâneas, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa, o cultivo demonstrou maior impacto na redução do crescimento, devido ao menor acúmulo de biomassa, uma vez que cresceram menos e apresentaram senescência antecipada.

Tabela 3 - Massa fresca de refugo ( $\text{g/m}^2$ ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	16,19 Aa	20,37 Aa	27,17%
15	24,85 Aab	25,70 Aa	
20	25,17 Aab	34,86 Aa	
25	35,59 Ab	27,43 Aa	
30	29,59 Aab	33,53 Aa	
35	45,08 Ab	35,65 Aa	

40

32,07 Aab

20,32 Aa

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

O cultivo controle apresentou maiores valores e crescimento no número de folhas totais ao longo dos períodos, enquanto a convivência os valores começaram semelhantes, mas a partir do período 25 mostrou diferença significativa, mostrando que a convivência prejudicou o desenvolvimento das plantas (Tabela 4).

O número de folhas comerciais manteve a mesma tendência, mostrando que a convivência afetou significativamente a quantidade das folhas, ocorrendo redução acentuada após os 25 dias, sugerindo que convivência afetou o crescimento neste período (Tabela 5). A limitação desses recursos compromete a fotossíntese e a expansão celular, reduzindo a emissão de novas folhas. Enquanto as folhas de refugo não apresentaram diferença estatística em ambos métodos de cultivo e períodos (Tabela 6). A convivência não aumentou o descarte de folhas, pois, nos períodos finais, a menor emissão foliar reduziu a disponibilidade para descarte.

Tabela 4 - Número folhas total ( $m^2$ ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	273,00 Aa	188,67 Aa	
15	250,00 Aa	194,33 Aa	
20	290,67 Aa	237,00 Aa	
25	363,00 Aa	196,33 Ba	19,33%
30	379,67 Aa	144,33 Ba	
35	274,00 Aa	220,33 Aa	
40	376,00 Aa	137,00 Ba	

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

Tabela 5 - Número de folhas comerciais ( $m^2$ ) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	232,66 Aa	128,00 Ba	
15	204,00 Aa	140,66 Aa	32,17%
20	240,33 Aa	157,33 Aa	

25	287,00 Aa	133,33 Ba
30	309,33 Aa	66,67 Ba
35	190,67 Aa	131,67 Aa
40	320,33 Aa	87,00 Ba

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

Tabela 6 - Número de folhas de refugo (m<sup>2</sup>) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	40,33 Aa	61,00 Aa	26,74%
15	46,00 Aa	53,67 Aa	
20	50,00 Aa	79,66 Aa	
25	76,00 Aa	63,00 Aa	
30	70,33 Aa	78,00 Aa	
35	83,33 Aa	88,66 Aa	
40	55,33 Aa	50,00 Aa	

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

A convivência induziu a senescência precoce das folhas, afetando diretamente o crescimento e a produtividade das plantas. Após 25 dias, houve uma redução expressiva no número de folhas, tanto comerciais quanto de descarte, evidenciando o impacto da competição na dinâmica de desenvolvimento da cultura.

A massa seca comercial apresentou valores superiores em todos os períodos, porém, a partir de 25 dias, observou-se uma diferença significativa entre os tipos de cultivo, com a convivência resultando em valores aproximadamente seis vezes menores (Tabela 7). O convívio com plantas espontâneas se mostrou um fator limitante para a viabilidade comercial da cebolinha, comprometendo seu desenvolvimento e rendimento produtivo.

Tabela 7 - Massa seca comercial (g/m<sup>2</sup>) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

Períodos	Cultivos		CV
	Controle	Convivência	
10	22,34 Aa	12,85 Aa	31,37%
15	25,35 Aa	12,80 Aa	

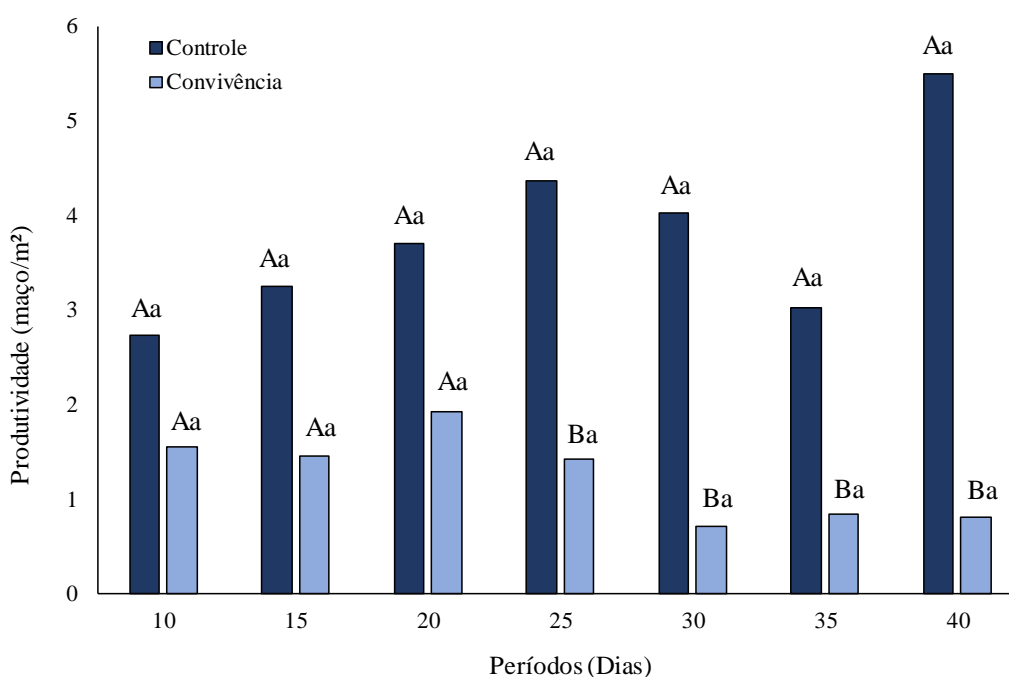
20	30,54 Aa	16,37 Aa
25	35,72 Aa	12,37 Ba
30	35,54 Aa	6,97 Ba
35	25,04 Aa	7,02 Ba
40	44,98 Aa	6,93 Ba

Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

No cultivo de cebolinha, é comum encontrar uma grande diversidade de plantas espontâneas. Esse cenário é típico em plantios de hortaliças, onde os sistemas de cultivo são marcados por uma alta diversidade dessas espécies. Embora presentes em muitos cultivos, essas plantas têm um impacto negativo nas culturas, principalmente devido à sua ecologia favorecida e à capacidade de propagação diversificada. Isso permite uma rápida colonização das áreas e garante a longevidade de seus propágulos, conferindo-lhes uma significativa vantagem competitiva (Testani *et al.*, 2019; Mendes; Silva, 2022).

Inicialmente os dois cultivos (Controle e Convivência) tiveram produtividades estatisticamente semelhantes, mas partir dos 25 dias, a produtividade convivência caiu significativamente, ficando abaixo de 2 maço/m<sup>2</sup>, e controle crescendo e apresentando produtividade superior a 4 maço/m<sup>2</sup>. Esse momento é considerado, sendo observado em tabelas anteriores, indicando o impacto da competição após os 25 dias (Figura 2).

Figura 2 - Produtividade (maço/m<sup>2</sup>) de cebolinha em função da interação entre os períodos e métodos de cultivo. Rio Branco, AC, 2025

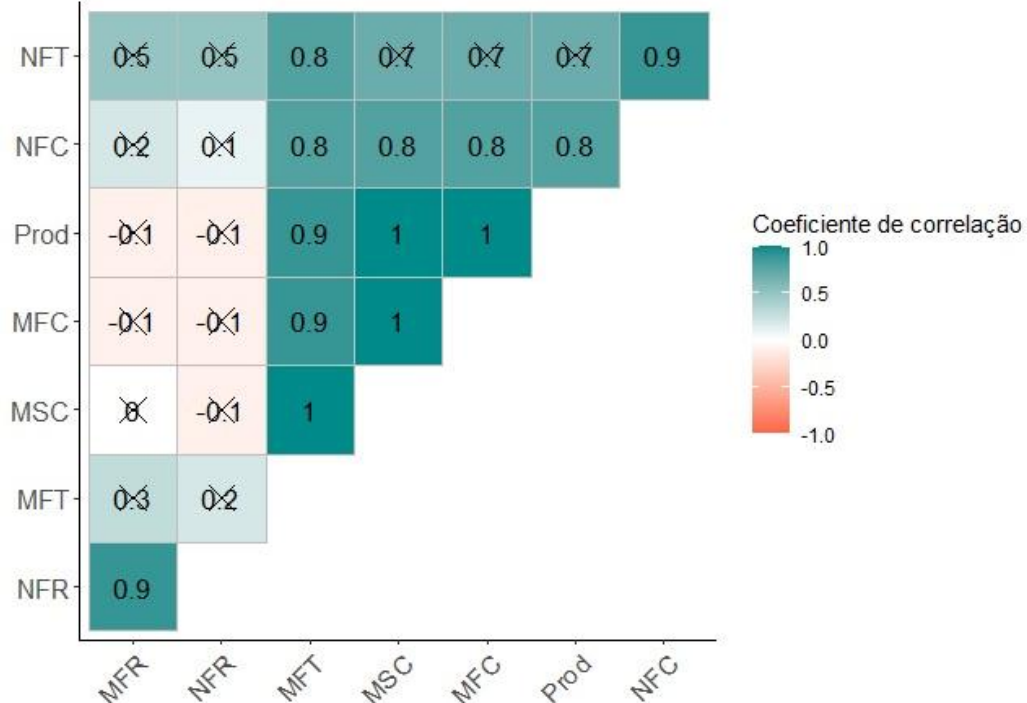


Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

Essa diferença significativa é melhor visualizada no último período, aos 40 dias, onde controle apresentou produtividade de 5,5 maço/m<sup>2</sup>, enquanto convivência manteve-se baixo, com próximo de 1 maço/m<sup>2</sup>. A competição por luz, água e nutrientes, são alguns fatores que minimizaram o crescimento da cebolinha, que teve como consequência a redução da biomassa total e produtividade. A análise demonstra que convivência com espontâneas limita a capacidade de sobrevivência de cebolinha de crescer e produzir comercialmente após 30 dias. A redução de produtividade da cebolinha é maior com o maior tempo de convivência com as espontâneas, sendo necessário manter a área livre por determinados períodos para garantir resultados satisfatórios (Souza *et al.*, 2023; Rossi *et al.*, 2024).

Na correlação dos dados para verificar as associações entre as variáveis de crescimento e produtividade, foram observadas correlações significativas ( $p < 0,05$ ) para maioria dos fatores, com correlações positivas (Figura 3). Ao comparar os resultados das correlações MFT, MFC, NFC, NFT e PROD, foram observadas correlações fortes e positivas.

Figura 3 - Análise de correlação entre as variáveis de resposta para as cebolinhas em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



Produtividade - Prod, Massa fresca total - MFT, Massa fresca comercial - MFC, Massa fresca de refugo - MFR, Numero de folhas total - NFT, Numero de folhas comercial - NFC, Numero de folhas de refugo - NFR.

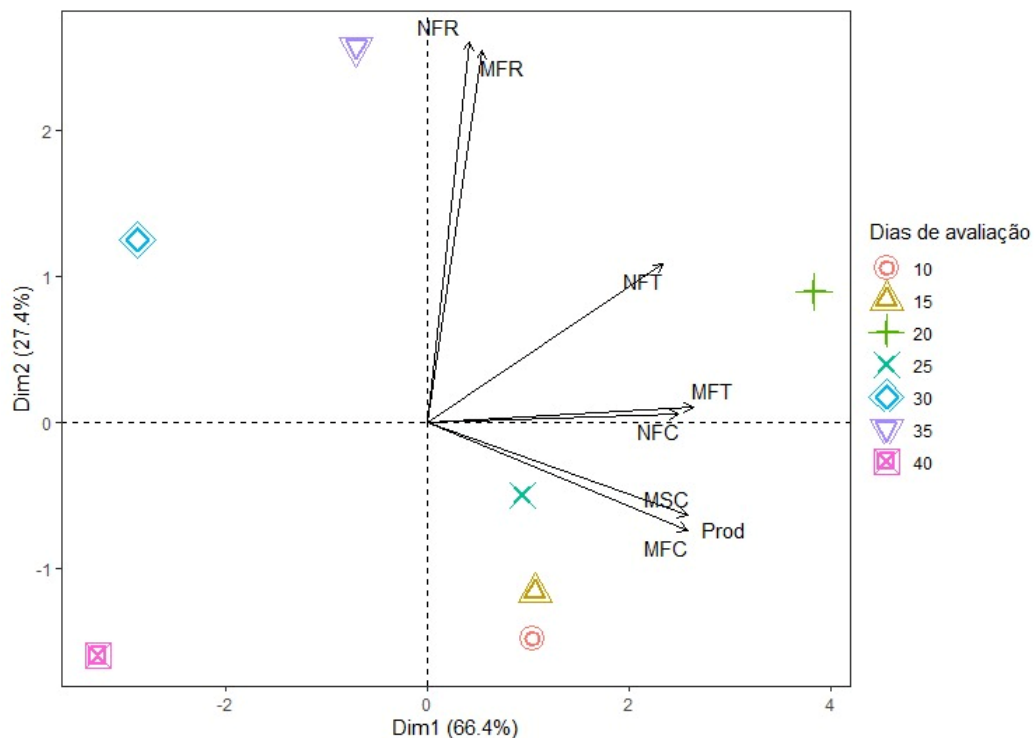
As variáveis de MFR e NFR apresentaram correlação forte entre si, indicando que com o aumento do número de folhas de refugo se tem aumento proporcional na massa fresca de

refugo, não apresentando correlação significativa com as demais variáveis. Não correlação com os outros parâmetros avaliados pode indicar que o refugo estar mais relacionado com fatores específicos, como condições ambientais e práticas de manejo.

A correlação entre PROD, MFT, MSC e MFC foram fortes e positivas, atingindo percentuais de 100%. A alta correlação entre as características avaliadas indica o aumento em uma, provoca aumento linear na outra, ocorrendo possivelmente por variáveis estarem inseridas entre si nas avaliações, uma vez que a MSC e MFC compõem a MFT e o cálculo de produtividade. Assim, como a PROD apresenta correlação forte com MSC e MFC, que o rendimento produtivo está altamente associado com a massa comercial.

Na biplotação a proporção no resultado de saída na análise da variabilidade total explicada pelos componentes principais um percentual total de variação explicada de 93,8% sobre a formação das plantas de cebolinha. O primeiro eixo (Dim1) explica 66,4% da variação dos dados, enquanto o segundo eixo (Dim2) representa 27,4%, da variabilidade explicada (Figura 4). Esse alto percentual das plantas sugere que os dois componentes principais podem ser explicados com forte associação em Dim1 e Dim2, tornando análise confiável.

Figura 4 - Análise de componentes principais das variáveis associadas as cebolinhas em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



Massa fresca total - MFT, Massa fresca comercial - MFC, Massa fresca de refugo - MFR, Numero de folhas total - NFT, Numero de folhas comercial - NFC, Numero de folhas de refugo - NFR.

As variáveis em resposta a MFT, MFC, MFR, NFT, NFC e NFR apresentam contribuições semelhantes em Dim1, enquanto Dim2 não teve contribuições. A distribuição dos diferentes dias de avaliação ao longo dos eixos mostra evolução temporal das características analisadas. As variáveis PROD, MFC, MSC, NFC e MFT estão distribuídas principalmente entre os períodos de 20 e 25, reforçando a transição gradual das características morfológicas e produtivas ao longo do ciclo.

As avaliações realizadas aos 30, 35 e 40 dias, estão distantes das avaliações dos períodos iniciais, o que indica mudanças significativa nos parâmetros analisados ao longo do tempo. Esse distanciamento indica que variáveis como número de folhas de refugo e massa fresca das refugo apresentam aumento progressivo durante o desenvolvimento da cultura, se distanciando das variáveis produtivas da cebolinha que se encontram em períodos iniciais (Rossi *et al.*, 2024).

4.2 FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

A comunidade de plantas infestantes na área de cultivo de cebolinha foi composta por 18 espécies, distribuídas em 12 famílias botânicas, compostas por 72,2% dicotiledôneas e 27,8% monocotiledôneas (Quadro 2). A família que apresenta maior diversidade de espécies foi a Poaceae com 4 espécies, representando 22,22%, seguidas por Amaranthaceae com 3 espécies, representando 16,67 % e Convolvulaceae com 2 espécies, representando 11,11 % (Figura 5).

Estas famílias apresentam destaque por sua presença recorrente em plantios e áreas olerícolas, seja por serem cultivadas ou por aparecerem espontaneamente, se desenvolvendo facilmente nesses ambientes. Estas plantas estão presentes nos sistemas agrícolas em todo o Brasil (Rodrigues *et al.*, 2016).

Quadro 2 - Famílias, classes, espécies botânicas e nome popular de plantas no cultivo de cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025

Família	Espécie	Nome comum	Classe
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) P.Beauv.	Piriquito	Dicotiledônea
	<i>Amaranthus blitum</i> L.	Caruru	
	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Bredo	
Brassicaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	Quebra-pedra	

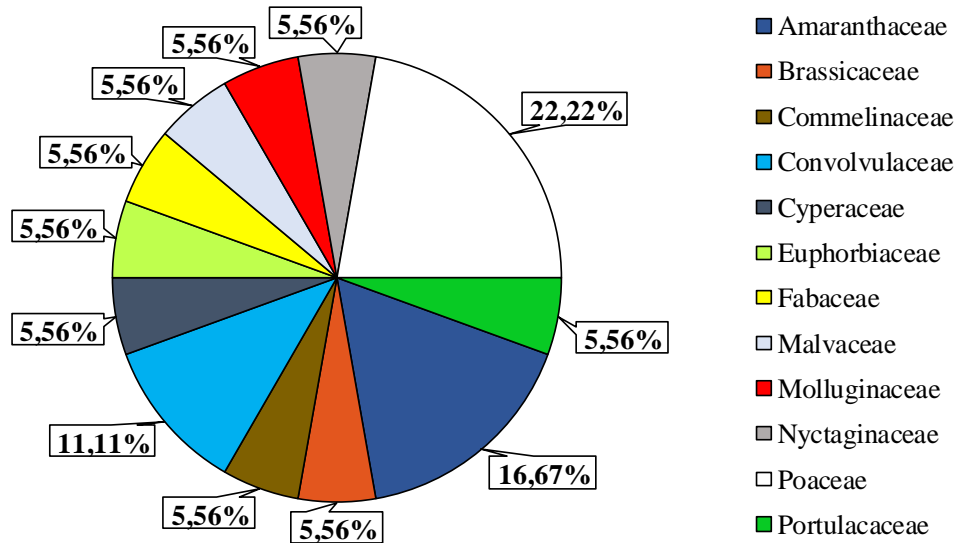


Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> L. Brenan	Trapoerabinha	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	Corda de viola	
	<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Amarra-Cachorro	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Erva de santa luzia	
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pegas	
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva-branca	
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Erva-de-passarinho	
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega-pinto	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	Monocotiledônea
Cyperaceae	<i>Cyperus difformis</i> L.	Tiririca	
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	
	<i>Eleusine indica</i> L.	Capim-pé-de-galinha	
	<i>Eragrostis unioides</i>	Capim-pendão-roxo	
	<i>Urochloa decumbens</i> R. D. Webster	Braquiária	

As plantas espontâneas encontradas se destacam pelo seu alto acúmulo de biomassa, rusticidade, porte avantajado, fácil dispersão e propagação. Essas características desempenham são essenciais para sua sobrevivência, que em determinadas condições ambientais, podem exercer uma pressão sobre as culturas agrícolas. Algumas espécies geram muitos propágulos ou estolões, facilitando sua dispersão e estabelecimento. Sua resistência a adversidades ambientais favorece a colonização (Trindade *et al.*, 2022).

As famílias com maior representatividade neste estudo podem estar relacionadas ao histórico de uso e manejo da área. No cultivo de espinafre da Amazônia (*Alternanthera sessilis* (L.) R.Br.), também foram identificadas as famílias Poaceae, Amaranthaceae e Cyperaceae, evidenciando sua capacidade de persistência e sucessão ecológica ao longo dos ciclos produtivos. Esse padrão reflete as características biológicas dessas espécies, que favorecem sua adaptação e dominância no ambiente (Silva, 2024).

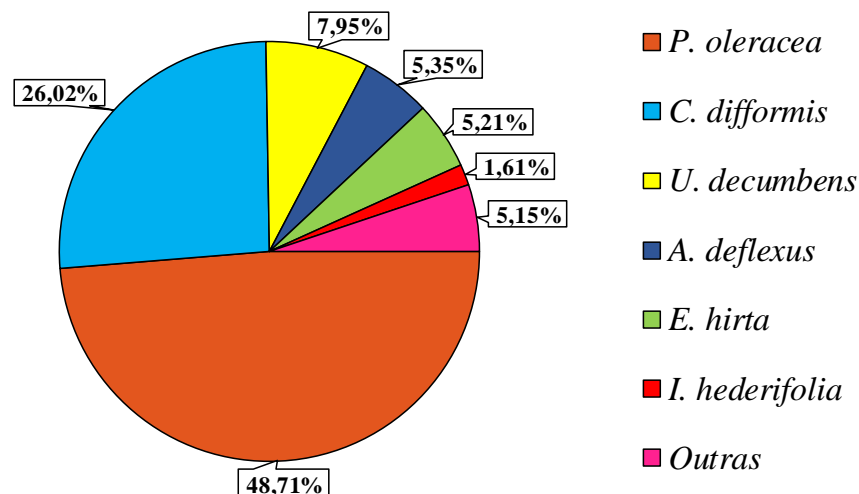
Figura 5 - Percentual das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



Estas famílias encontradas também foram relatadas por Mesquita e Lima (2023), que relata a presença em diferentes regiões e continentes, pelo grande número, preferindo solos pobres. Segundo Lorenzi (2008), a maioria das espécies pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae possuem a capacidade de produzir uma grande quantidade de diásporos, o que contribui para sua dispersão e adaptação em diferentes ambientes, mesmo que em condições que não sejam favoráveis ao desenvolvimento.

As espécies de plantas espontâneas, que apresentaram maior destaque em massa seca relativa (MSR) foram Portulacaceae, Cyperaceae e Poaceae, o que representam para a diversidade em 48,71%, 26,02% e 7,95% para cada espécie respectivamente (Figura 6). Que são consideradas espécies de rápida expansão, podendo se tornar invasiva em algumas situações.

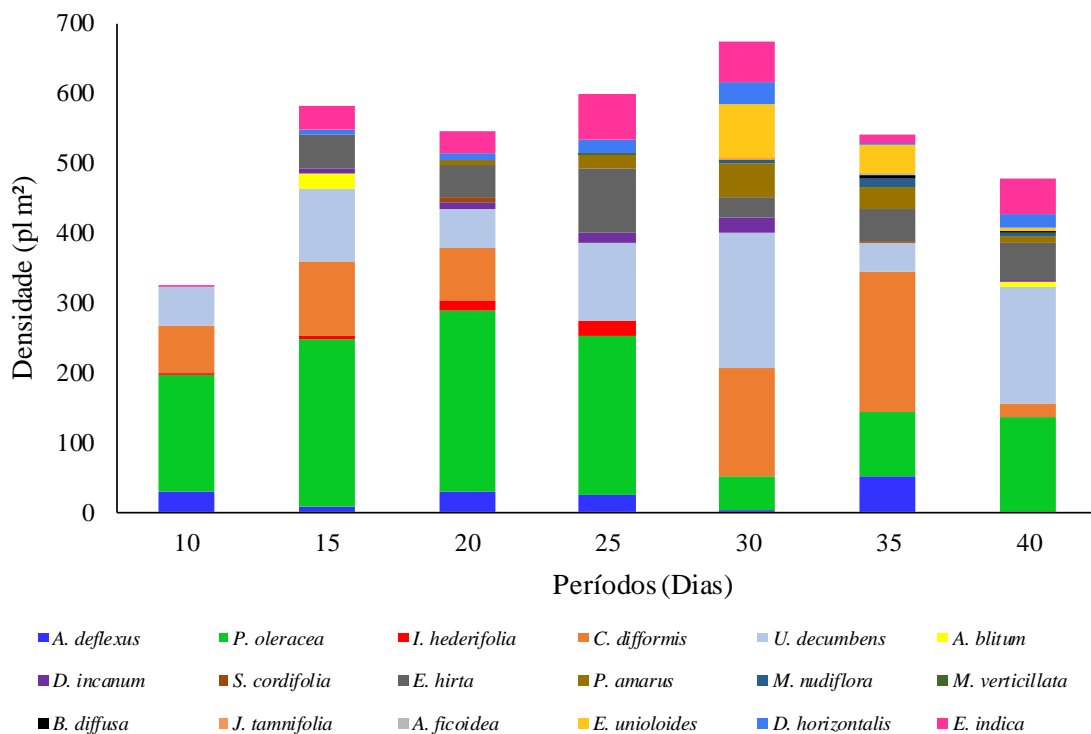
Figura 6 - Massa seca relativa das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha no período de 40 Dias. Rio Branco, AC, 2025



As espécies *Amaranthus deflexus*, *Euphorbia hirta* e *Ipomoea hederifolia* também se destacaram na MSR, apesar de possuírem estrutura vegetativa leve, com caules e folhas menos densos, o que limita a biomassa acumulada. Isso sugere sua alta densidade populacional, uma estratégia comum em plantas colonizadoras de áreas perturbadas ou competitivas, como solos pobres. Apesar de sua relevância ecológica, sua produção de biomassa é proporcionalmente menor. As demais espécies menos frequentes somam, juntas, 5,35% da MSR.

A densidade de plantas espontâneas nos diferentes períodos avaliados (10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 dias) em relação ao número de plantas por metro quadrado (pl/m<sup>2</sup>), é possível observar um aumento gradual na densidade total até o 30º dia, indicando um crescimento constante da comunidade ao longo do tempo. Entre as espécies analisadas, *P. oleracea* destacou-se por sua presença e dominância em quase todos os períodos, fator que evidencia a alta capacidade adaptativa e competitiva no ambiente (Figura 7).

Figura 7 - Densidade das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



Houve um crescimento na diversidade de espécies até o 30º dia, o que pode ser atribuído a condições iniciais favoráveis que facilitaram o estabelecimento de diferentes espécies. A densidade total atingiu seu pico nesse período, indicando condições ideais para a maioria das plantas. Após essa fase, observou-se uma diminuição na densidade total, possivelmente causada por competição entre as plantas, mudanças ambientais e intervenções externas.

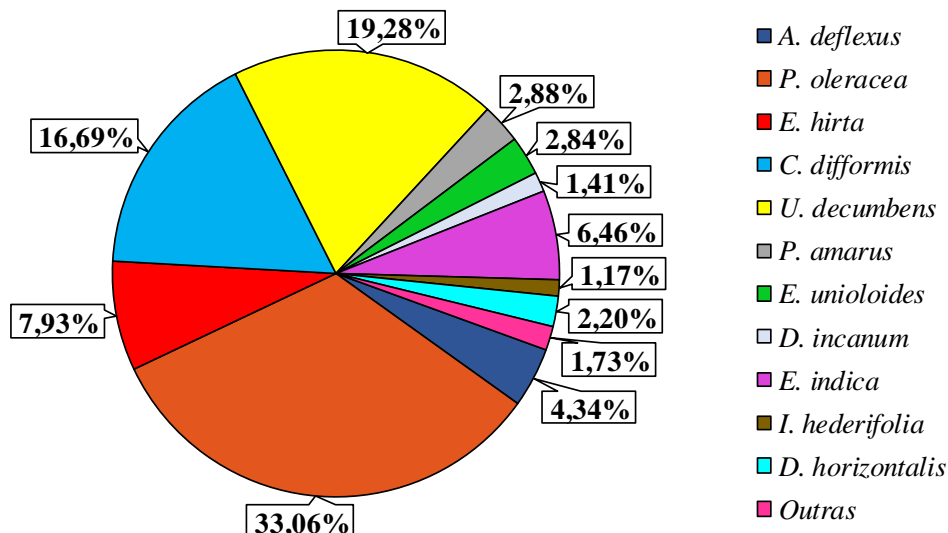
Em trabalho realizado por Rodrigues (2016) a espécie *P. oleraceae* também apresentou destaque, com valores superiores às demais espécies coletadas. E as espécies *C. difformis* e *U. decumbens*, também apresentaram contribuições significativas em vários períodos, devido apresentarem rusticidade, alta capacidade adaptativa e de ocupação, participando consistentemente na densidade total (Esteves *et al.*, 2023).

A germinação da maioria das sementes de plantas espontâneas está diretamente associada à exposição à luz solar, um fenômeno conhecido como fotoblastia positiva. Em sistemas de cultivo com cobertura do solo bem estabelecida, a interceptação da luz reduz a irradiância que atinge o banco de sementes, podendo limitar a indução da germinação. Esse fator desempenha papel fundamental na dinâmica das plantas espontâneas, influenciando sua emergência e estabelecimento (Menegaes *et al.*, 2018).

Espécies como *D. horizontalis* e *E. indica* mantiveram densidades estáveis ao longo dos períodos, mas em níveis baixos que as espécies citadas anteriormente, sugerindo que estas tenham menor competitividade ou adaptação limitada. Este padrão geral reflete a dinâmica de uma comunidade de plantas espontâneas ao longo de 40 dias, evidenciando três fases principais: crescimento inicial, aumento da diversidade e declínio, que ocorre após o 30º dia, resultado da interação, competição e adaptabilidade das espécies.

Observando a densidade relativa total, a espécie *P. oleracea* apresentou maior densidade relativa geral, com 33,06%, o que significa que representa um terço da comunidade amostrada, sendo a espécie mais comum e numerosa no ambiente (Figura 8). Esta planta contém alta capacidade propagativa, de crescimento rápido e eficiência no uso de recursos (água e luz), além de conter hábito prostrado, que garante vantagem competitiva (Sdouga *et al.*, 2019).

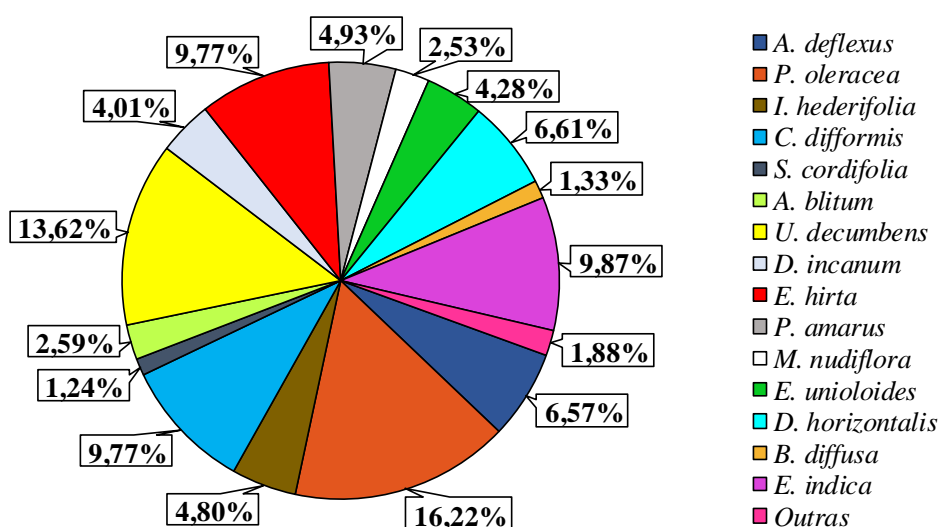
Figura 8 - Densidade Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



As espécies *U. decumbens* (19,28%), *C. difformis* (16,69%) e *E. hirta* (7,93%) também apresentam contribuições significativas para a composição da comunidade, que juntas com a *P. oleracea*, representam 76,96% da densidade relativa total. Esses resultados sugerem um ecossistema onde poucas espécies são dominantes, enquanto a maioria das espécies apresenta baixa densidade relativa de 23,04%, estas espécies representa o conjunto de plantas que individualmente possuem uma densidade relativa baixa.

A frequência relativa indica a proporção da presença de cada, com destaque para a espécie com maior frequência relativa sendo a *P. oleracea* (16,22%), presente na maioria das parcelas amostradas, sendo amplamente distribuída na área. Seguida das espécies *U. decumbens* (13,62%), *E. indica* (9,87%), *C. difformis* (9,77%) e *E. hirta* (9,77%), mostrando que estas estão bem distribuídas na área, provavelmente por possuem requisitos ecológicos específicos favoráveis à sua proliferação e que são mais adaptadas as condições locais (Figura 9).

Figura 9 - Frequência Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025

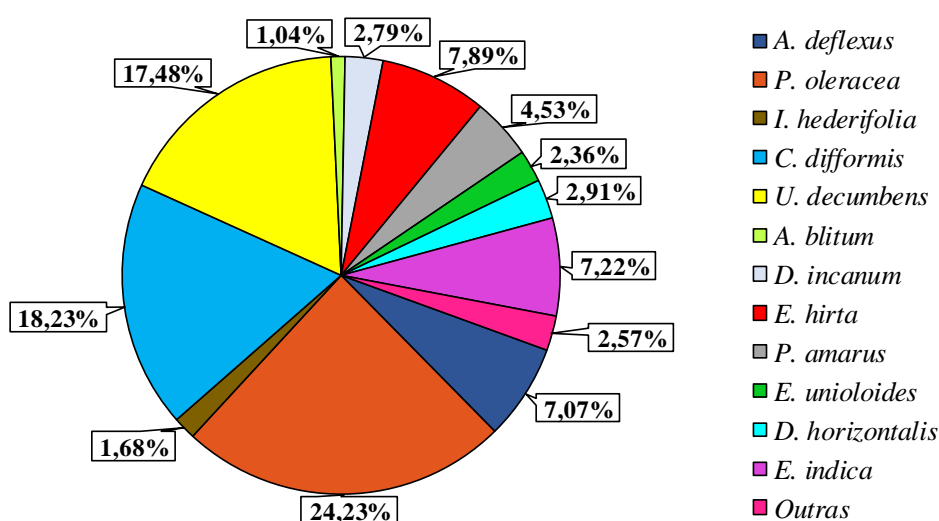


As espécies *M. nudiflora* (2,53%), *B. diffusa* (1,33%) e *S. cordifolia* (1,24%) têm as menores frequências relativas, indicando que estão menos distribuídas ou estão localizadas em parcelas específicas. Isto sugere que estas espécies enfrentaram condições não favoráveis ou específicas do ambiente, ou podem ter sido suprimidas por competição com as espécies dominantes. A categoria "Outras" representa aquelas espécies com frequência muito baixa individualmente, que representam juntas 1,88%.

A espécie com que se sobressaiu nos valores de abundancia relativa foi a *P. olerace* com 24,23% representando quase um quarto da AbR total de indivíduos, seguidas por *C.*

*difformis* (18,23%) e *U. decumbens* (17,48%), indicando que, além de estarem amplamente distribuída, possuem uma grande quantidade de indivíduos. Favorecendo seu estabelecimento e expansão na área, o que lhes atribui densidade populacional elevada, com maiores capacidades competição por recursos (nutrientes, água e luz), o que interfere diretamente no desenvolvimento das demais plantas, competindo por esses insumos e produtividade do sistema (Almeida; Silva *et al.*, 2018).

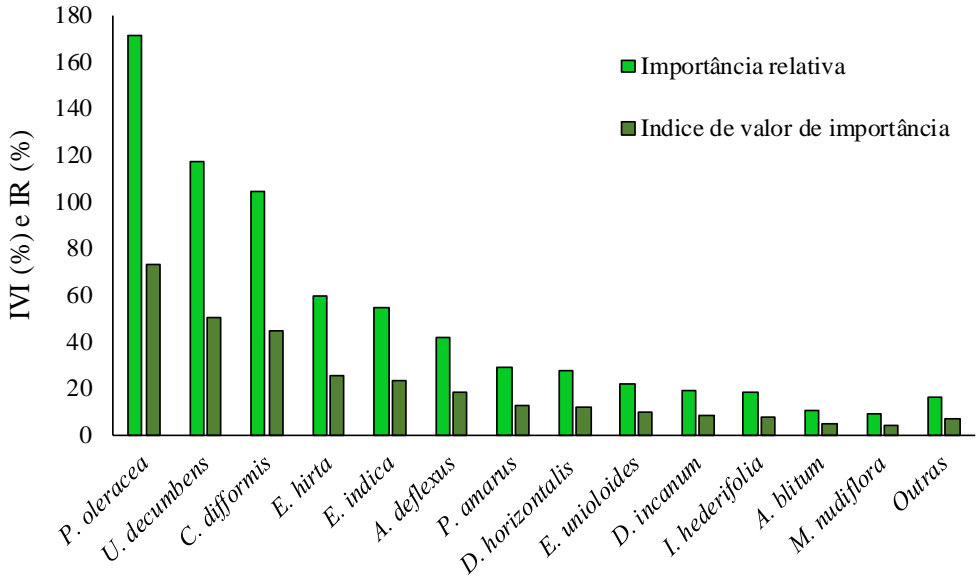
Figura 10 - Abundancia Relativa total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025



As demais espécies representam 40,36%, que agrupa espécies com abundância individual relativamente baixas, que lhes confere menor capacidade competitiva, que dependem de condições específicas do ambiente, limitando seu crescimento e reprodução. Esta representação é comum em áreas de monoculturas ou degradadas, podendo ser referente a desequilíbrio ecológicos ou decorrente de atividades antrópicas, que favorecem a proliferação de espécies oportunistas e menos competitivas no ambiente (Rodrigues *et al.*, 2016).

A *P. oleracea* se consolidando como a espécie mais importante na área, apresentando o maior índice de valor de importância e importância relativa, refletindo sua dominância em termos de densidade, frequência e abundância relativa. Seguidas por *C. difformis* e *U. decumbens*, que juntas com a *P. oleracea* seguem como as de maior importância dentro da comunidade de plantas infestantes no cultivo de cebolinha. A presença dessas espécies indica que fatores como manejo inadequado, disponibilidade de recursos e características do solo podem estar favorecendo sua permanência e dispersão na área.

Figura 11 - Índice de valor de importância total das famílias botânicas encontradas em área de cultivo cebolinha em diferentes períodos de interferência. Rio Branco, AC, 2025.



Outras espécies que também se destacam para os valores de IVI são a *E. hirta*, *E. indica* e *A. deflexus*, que embora menos dominantes, essas espécies contribuem para a diversidade estrutural da comunidade. A Categoria "Outras" representa 2,74%, que são aquelas espécies que individualmente possuem pouca importância, indicando menor relevância ecológica.

4.3 ESPÉCIES BIOINDICADORAS

Dentre as espécies relatadas, algumas apresentam alto potencial para serem utilizadas como bioindicadoras, apresentando relevância ambiental, além de serem fundamentais para entender monitoramento ambientais. A presença, ausência ou alterações no desenvolvimento de algumas plantas podem apontar para problemas, como de degradação ambiental ou impactos causados pela ação humana (Prestes; Vinceni, 2019).

Quadro 3 - Descrição do potencial das espécies como indicadoras de ambientes

Espécie	Potencial como Bioindicadora	Indicadores Ambientais	Referência
<i>Alternanthera ficoidea</i>	Moderado	Pode indicar a presença de metais pesados no solo.	Dhara; Dutta (2024)
<i>Amaranthus blitum</i>	Baixo	Indicadora de solos perturbados ou áreas degradadas.	Mukuwapasi <i>et al.</i> (2024)
<i>Amaranthus deflexus</i>	Baixo	Associada a solos compactados ou áreas urbanas.	Oliveira (2019); Luévano <i>et al.</i> (2017)
<i>Phyllanthus amarus</i>	Alto	Sensível à qualidade do solo e presença de metais pesados.	Rai (2008); Shelar <i>et al.</i> (2021)

<i>Murdannia nudiflora</i>	Baixo	Indicadora de solos úmidos ou áreas alagadas.	Le Bourgeois (2021)
<i>Ipomoea hederifolia</i>	Baixo	Indicadora de solos perturbados, comum em áreas agrícolas.	Ferreira <i>et al.</i> (2012)
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	Baixo	Associada a áreas degradadas ou solos compactados.	Pastore; Simão-Bianchini (2017)
<i>Euphorbia hirta</i>	Moderado	Indicadora de solos compactados e sujeita a estresse hídrico.	Tanveer <i>et al.</i> (2013)
<i>Desmodium incanum</i>	Baixo	Comum em solos moderadamente perturbados.	Ferreira <i>et al.</i> (2014)
<i>Sida cordifolia</i>	Baixo	Indicadora de solos pobres ou áreas impactadas.	Lorenzi (2014)
<i>Mollugo verticillata</i>	Baixo	Associada a áreas perturbadas e solos compactados.	Corrêa (2015); Hereford <i>et al.</i> (2017)
<i>Boerhavia diffusa</i>	Moderado	Indicadora de solos salinos ou de baixa fertilidade.	Ribeiro <i>et al.</i> (2023); Santos; Fabricante (2019).
<i>Portulaca oleracea</i>	Alto	Indicadora de solos compactados, ricos em nutrientes e excesso de umidade	Sdouga <i>et al.</i> (2019)
<i>Cyperus difformis</i>	Alto	Indicadora de solos encharcados, férteis, com manejo inadequado de drenagem	Taiz (2017); Voss <i>et al.</i> (2021)
<i>Digitaria horizontalis</i>	Baixo	Associada a solos perturbados, pouco sensível.	Tropaldi <i>et al.</i> (2017)
<i>Eleusine indica</i>	Baixo	Indicadora de áreas compactadas ou perturbadas.	Takano <i>et al.</i> (2016)
<i>Eragrostis unioides</i>	Baixo	Associada a solos pobres, comum em áreas perturbadas.	Peterson (2012)
<i>Urochloa decumbens</i>	Baixo	Indicadora de solos de pastagens degradadas, pouco específica.	Oliveira (2024)

As espécies *P. amaranthus* (Quebra-pedra), *P. oleracea* (Beldroega) e *C. difformis* (Tiririca) destacam-se como as mais relevantes potencialmente como bioindicadoras, devido possuírem sensibilidade a determinados fatores ambientais. Segundo estudos, essas espécies podem atuar como bioindicadoras, permitindo a identificação de condições específicas do ambiente, como a baixa fertilidade do solo, presença de metais pesados, resíduos químicos ou compostos potencialmente prejudiciais ao ecossistema (Amorim *et al.*, 2018; Yasin *et al.*, 2019).

As espécies indicadoras possuem a capacidade de destacar mudanças e consequências das alterações ambientais, tais como o desmatamento, urbanização e até mesmo as alterações climáticas. Essas plantas podem atuar como sinalizadores de alerta antecipado, permitindo a



detecção de danos antes que se tornem irreversíveis, sendo crucial especialmente em ações de gestão e preservação ambiental (Ortiz, 2018; Prestes; Vincenci 2019).

As plantas espontâneas possuem funções diversificadas nos ecossistemas, interagindo com o ambiente e entre si, podendo oferecer benefícios importantes como recuperação de solos e a promoção da diversidade, além de diferentes usos. Como por exemplo a *A. blitum* e *P. oleracea*, que possuem usos alimentares e medicinais. Estas espécies se desenvolvem bem em solos férteis e bem drenados, entretanto se adaptam a ambientes salinos e secos, mostrando a capacidade de adaptação dessas espécies (Sánchez-Ken, J. 2019; Wenneck *et al.*, 2021).

Enquanto *U. decumbens* e *C. difformis* destaca-se pela competitividade, disseminação e agressividade, que quando presentes na área necessitam de cuidados específicos de manejo. A espécie *C. difformis* é comum de áreas alagadas ou mal drenadas, podendo até indicar condições específicas do ambiente, assim como a *E. indica* (Ortiz, 2018; Oliveira *et al.*, 2024; Mendes; da Silva, 2022; Silva; Uzêda, 2024).

Trabalhos realizados com espécies, a *A. ficoidea*, *M. verticillata* e *D. incanum* demonstram que desempenham funções importantes em cobertura de solo, prevenção de erosão e retenção de umidade, se desenvolvendo bem em solos compactados ou pobres. Elas podem ser usadas para monitorar solo e orientar práticas de manejo.

As espécies de crescimento rápido, como *I. hederifolia*, *J. tamnifolia* e *D. horizontalis*, podem competir diretamente com culturas agrícolas, exigindo manejo frequente. Assim como, espécies menos agressivas, como *E. hirta* e *S. cordifolia*, pois podem impactar o equilíbrio do sistema (Santos 2023; Burin 2017; Macena *et al.*, 2020).

A persistência é outra característica marcante de algumas espécies, devido a capacidade de dormência de sementes, como a *A. deflexus* e *P. amarus*, que utilizam este meio de disseminação para garantir permanência no ambiente. Entretanto, apesar de persistentes são mais facilmente controladas com práticas simples, como capinas.

A *C. difformis* e a *U. decumbens* podem ser desafiadoras para o manejo devido a dificuldade de controle de disseminação. A *C. difformis* pode se regenerar a partir de fragmentos dos rizomas, que ocorre principalmente quando o solo é perturbado e planta é cortada. A *U. decumbens* caracteriza-se por seu comportamento agressivo, evidenciado pelo crescimento rápido e denso, além de sua capacidade de produzir compostos alelopáticos que inibem o desenvolvimento de outras plantas (Oliveira *et al.*, 2018; Macena *et al.*, 2020).

#### 4 CONCLUSÃO

As plantas espontâneas interfere significativamente no crescimento e na produtividade da cebolinha (*Allium fistulosum* L.), tornando-se mais expressiva a partir do 25º dia após o plantio.

A redução na massa fresca comercial e no número de folhas comerciais reflete a competição por recursos essenciais, resultando em menor rendimento da cultura.

A análise fitossociológica permitiu identificar espécies como *Portulaca oleracea*, *Cyperus difformis* e *Urochloa decumbens* tiveram maior impacto na cultura, destacando-se pela alta densidade e capacidade de competição.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. I.; FIALHO, J. S.; CAMPANHA, M. M.; OLIVEIRA, T. S. Florística e estrutura vegetal em áreas de Caatinga sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, 2019.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALMEIDA, J.; SANTOS, C. A.; SANTOS, A.; PEIXOTO, C.; SANTOS, J. Avaliação do desenvolvimento da rúcula em cultivo hidropônico submetida a diferentes níveis de pH. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.
- ALMEIDA, S. R. M.; SILVA, F. D. Uso de manípueira na produção de biomassa de plantas espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.
- AMORIM, Á.; GONZALEZ FROTA, R.; CARNEIRO, J. K. R.; SILVA OLIVEIRA, M. A. Avaliação citológica, genotóxica e mutagênica do infuso da espécie quebra-pedra (*Phyllanthus amarus* - Euphorbiaceae) em diferentes concentrações através do sistema Allium cepa. **RevInter**, v. 11, n. 3, 2018.
- BACHEGA, L. P. S.; CARVALHO, L. B.; BIANCO, S.; CECÍLIO FILHO, A. B. Períodos de interferência de plantas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, v. 31, p. 63-70, 2013.
- BERTINI, C. H. D. M.; PINHEIRO, E. A. R.; NÓBREGA, G. N.; DUARTE, J. M. D. L. Desempenho agrônomo e divergência genética de genótipos de coentro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 409-416, 2010.
- BIFFE, D. F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. Interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas. Hortaliças-Fruto – EDUEM, p. 339-355, 2018.
- BONFIM, F. P. G.; SOUZA, K. F.; GUIMARÃES, S. F.; DORES, R. G. R.; FONSECA, M. C. M.; CASALI, V. W. D. Efeito de extratos aquosos de funcho na germinação e vigor de sementes de alface e salsa. 2013.
- BORGES, C.; DEUNER, C.; RIGO, G.; OLIVEIRA, S.; MORAES, D. O estresse salino afeta a qualidade fisiológica de sementes de rúcula? **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, 2014.
- BURIN, P. C. Decomposição e ciclagem de nutrientes dos resíduos de *Urochloa brizantha* cv. Piatã. REDVET - **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 18, n. 9, p. 1-22, 2017.
- CARVALHO, J.; MARCUZZO, L. L. Efeito da altura da poda na produtividade de cebolinha-verde. **Rev. Agron. Bras**, v. 5, p. 1-4, 2021.
- COCHRAN, W. G. A distribuição da maior de um conjunto de variâncias estimadas como uma fração do seu total. Anais de Eugenia, v. 11, p. 47-52, 1941.
- CORRÊA, M. J. P.; ALVES, G. L.; ROCHA, L. G. F.; SILVA, M. R. M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 13, n. 2, p. 50-56, 2015.

COSTA, N. V.; RODRIGUES-COSTA, A. C. P.; FERREIRA, S. D.; ARAÚJO BARBOSA, J. M. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 25-44, 2018.

DA COSTA, C. M. F. L.; ARAGÃO, A. A. P.; BRAGA, D. D.; OLIVEIRA SAMPAIO, M. E.; PESSOA, C. V. Propriedade anti-inflamatória do coentro (*Coriandrum sativum* L.): revisão de literatura. Mostra Científica da Farmácia, v. 4, n. 2, 2018.

DA COSTA, C. M. F.; JÚNIOR, S. S.; ARRUDA, G. R.; SOUZA, S. B. S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 93-102, 2011.

DE OLIVEIRA, A. P. T.; DA ROSA, P. P.; CHESINI, R. C.; DA SILVA CAMACHO, J., NUNES, L. P., FARIA, M. R.; FERREIRA, O. G. L. Características e utilização do azevém (*Lolium multiflorum* L.) na alimentação de ruminantes–revisão de literatura. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 3, p. 347-365, 2019.

DE SOUZA, L. G.; FERREIRA, R. L. F.; DE ARAÚJO NETO, S. E.; UCHÔA, T. L.; DA SILVA, N. M.; PINTO, G. P.; DE MOURA FRANCISCO, W. Fitossociologia de plantas espontâneas em cultivo orgânico de cenoura. **Scientia Naturalis**, v. 5, n. 1, 2023.

DHARA, A.; DUTTA, R. Avaliação de risco e rateio de fontes para HPAs em sedimentos de zonas úmidas e biomonitoramento pela planta *Alternanthera ficoidea* (L.). 2024.

ESTEVES, A. T.; OLIVEIRA JUNIOR, P. C.; MARANGONI, J. A.; SANTOS, S. M.; SANTOS, J. M.; SILVA, R. M. M. F.; FORMAGIO, A. S. N. Constituent content and allelopathic potential of eighteen extracts for the control of *Urochloa decumbens* under laboratory conditions. **South African Journal of Botany**, v. 158, p. 197-202, 2023.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

FERREIRA, E. A.; FERNANDEZ, A. G.; SOUZA, C. P.; FELIPE, M. A.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; GUIMARÃES, F. A. R. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 61, p. 502-510, 2014.

FERREIRA, M. L.; ESPOSITO, J. B. N.; SOUZA, S. R.; DOMINGOS, M. Análise crítica do potencial de Ipomoea nil 'Scarlet O'Hara' para biomonitoramento de ozônio nos subtrópicos. **Revista de Monitoramento Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 1959-1967, 2012.

GAMA, G. O.; SOUZA, T. C.; QUEVEDO, L. F. Avaliação do desenvolvimento de mudas de cebolinha produzidas em três tipos de substratos comerciais na Região de Dourados – MS. **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra**, v. 5, p. 36-42, 2016.

GONÇALVES, S. A. S. Efeito do hidrorresfriamento na conservação pós-colheita de hortaliças folhosas. 2013.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. American Society for Quality, **Alexandria**, v. 11, n. 1, p. 1-21, fev. 1969.

GRUNDLING, R., GAZZOLA, R.; ARAGÃO, A. A. Mercado mundial do alho: tendências gerais e as implicações para o Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59., 2021, Brasília, DF. Ações coletivas e resiliência: inovações políticas, socioeconômicas e ambientais. Brasília, DF: SOBER, 2021

HEREFORD, J.; SCHMITT, J.; ACKERLY, D. D. O nicho climático sazonal prevê a fenologia e a distribuição de uma planta anual efêmera, *Mollugo verticillata*. **Jornal de Ecologia**, v. 105, n. 5, p. 1323-1334, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26 ago. 2023.

LAGE, P.; SILVEIRA JÚNIOR, M. A.; FERREIRA, E. A.; PEREIRA, G. A. M.; BARROS SILVA, E. Interferência do arranjo de plantas daninhas no crescimento do feijoeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 61-68, 2017.

LAMEGO, F. P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 31, p. 521-531, 2013.

LE BOURGEOIS, T.; MARNOTTE, P.; FAYOLLE, B. Weeds of tropical rainfed cropping systems: are there patterns at a global level of perception?. 2021.

LEONARDI, J. G.; AZEVEDO, B. M. **Métodos de conservação de alimentos**. 2018.

LIMA, E. F. de; ALVES, R. H. L.; DE JESUS OLIVEIRA, E.; ROCHA, A. N. T.; DE ANDRADE COELHO, M. I. B. Agricultura familiar e escoamento de produtos agrícolas: a experiência do ramal da sudam (Itacoatiara-AM). **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 6, n. 4, p. 12-24, 2020.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasíticas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 604 p.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

LUÉVANO, M. A S.; CASTILLO, J. A. M.; RIVERA, M. L. G.; CARRILLO, H. R. V.; MUÑOZ, S. S. Accumulation and phytostabilization of As, Pb and Cd in plants growing inside mine tailings reforested in Zacatecas, Mexico. **Environmental Earth Sciences**, v. 76, p. 1-12, 2017.

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

MATOS, W. E. A.; MELO, F. M.; DA CRUZ, M. D. J. M. PARA ONDE VAI A PRODUÇÃO FAMILIAR? Um estudo sobre o abastecimento e comercialização na feira da Manaus Moderna–Manaus (AM). **Revista Contexto Geográfico**, v. 9, n. 20, p. 169-186, 2024.

MENDES, K. F.; SILVA, A. A. Plantas daninhas: biologia e manejo. São Paulo: Oficina de Textos, 2022.

MENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Photoblastic and temperatures in the germination of cockscomb seeds. **Ornamental Horticulture**, v. 24, n. 4, p. 408-414, 2018.

MESQUITA, M. L. R.; LIMA, R. V. S. Levantamento, identificação e análise fitossociológica de plantas daninhas no cultivo do coentro (*Coriandrum sativum* L.) no Maranhão. In: CIÊNCIA DAS PLANTAS: DESAFIOS E POTENCIALIDADES EM PESQUISA. Editora Científica Digital, 2023. p. 98-112.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas infestantes: arroz. Campinas: FMC Agricultural Products, 2010.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas infestantes: cultivos de verão. Campinas: FMC Agricultural Products, 2010b.

MUKUWAPASI, B.; MAVENGHAHAMA, S.; GERRANO, A. S. Amaranto de grãos: uma cultura versátil e inteligente para o clima para melhorar a segurança alimentar e nutricional. **Discov Agric**, v. 2, p. 44, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44279-024-00057-8>.

OLIVEIRA, J. M. D. Fertilização na cultura da rúcula (*Eruca sativa* MILLER) conduzida em ambiente protegido. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

OLIVEIRA, L. L. de; FRANÇA, A. C.; PORTO, D. W. B.; FERRARO, A. C.; OLIVEIRA, C. F. de. A interferência da planta daninha *Urochloa decumbens* no crescimento inicial do cafeeiro é dependente da fonte de fósforo? **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 9, n. 3, p. 235-246, 2024.

OLIVEIRA, M. F. de; BRIGHENTI, A. M.; DOS SANTOS, A. M. B. Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. 2018.

OLIVEIRA, S. I.; AWAYEWASERERE, K. O.; NJOKU, K. I. Efeitos do solo do lixão nas estruturas foliares de *Luffa cylindrica* (cabaça esponja) e *Amaranthus viridis* (amaranto verde). **Revista de Ciências Aplicadas e Gestão Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 309-313, 2019.

ORTIZ, L. B. Uso de arvenses comuns de Puerto Rico como fuente de nutrición y herramienta de seguridad alimentaria. 2018. Tese (Doutorado) – UPR, Puerto Rico, 2018.

PACHECO, L. P.; PETTER, F. A.; SOARES, L. D. S.; SILVA, R. F. D.; OLIVEIRA, J. B. D. S. Sistemas de produção no controle de plantas daninhas em culturas anuais no Cerrado Piauiense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, p. 500-508, 2016.

PASTORE, M.; SIMÃO-BIANCHINI, R. Sinopse do gênero *Jacquemontia* Choisy (Convolvulaceae) no Estado de São Paulo, Brasil: notas nomenclaturais, taxonômicas e geográficas. *Hoehnea*, v. 44, n. 4, p. 611-634, 2017.

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

PITELLI, R. A. O termo planta-daninha. **Planta daninha**, v. 33, p. 622-623, 2015.

PITELLI, R. A.; BIANCO, S. Avaliações de índices fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. In: SILVA, J. F.; MARTINS, D. (Ed.). Manual de aulas práticas de plantas daninhas. Jaboticabal, SP: Funep, 2013. p. 1-7.

PRESTES, R. M.; VINCENCI, K. L. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473-1493, 2019.

RIBEIRO, J. E. D. S.; NUNES, E. N.; SOUZA, R. S.; DA CRUZ, D. D.; DE LUCENA, R. F. P. *Boerhavia diffusa* L. *Nyctaginaceae*. In: Ethnobotany of the Mountain Regions of Brazil. Cham: Springer International Publishing. p. 191-195. 2023.

RIVERA, Y. R.; SOLOVIEVA, Y.; FERRARI, V. P. Z.; SANTOS, P. B. D.; RIBEIRO, N. M. A. R.; SILVA, A. A. D.; MENDES, F. Q. Técnicas de preservação pós-colheita de frutas e hortaliças: uma revisão narrativa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Pesquisa e Práticas Contemporâneas*, v. 2, n. 1, p. 718-733, 2021.

RODRIGUES, A. P. M. S.; JÚNIOR, A. M.; COSTA, E. M.; ARAÚJO, J. A. M.; DE PAULA, V. F. S. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da cenoura em monocultivo e consorciada com rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, 2016.

RODRIGUES, L. M. Producción hidropónica de rúcula (*Eruca sativa*). 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

ROSA FILHO, S. N. D. Banco de sementes viáveis e manejo de plantas daninhas em sistemas de cultivo do tomateiro industrial. 2017.

ROSSI, A. J. D.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; UCHOA, T. L.; PINTO, G. P.; SANTOS, A. G. A.; CARVALHO, L. A. Organic cultivation of *Allium fistulosum* under concentrations of Bordeaux mixture. **Comunicata Scientiae**, v. 15, p. e4091, 2024.

SANTANA, K. F. A.; GARCIA, C. B.; MATOS, K. S.; HANADA, R. E.; SILVA, G. F. SOUSA, N. R. First report of anthracnose caused by *Colletotrichum spaethianum* on *Allium fistulosum* in Brazil. Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE). 3f. 2015.

SANTOS, P. B.; FREITAS, A. G.; SANTOS, A. L. A.; DA SILVA, L. C. R.; BISPO, N. F.; DE SOUZA, T. I. M.; CHAUCA, M. N. C. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da cenoura em monocultivo e consorciada com rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 73-77, 2016.

SANTOS, J. C. dos. Indicadores biológicos de qualidade do solo em área de transição agroecológica no município de Ourinhos/SP. 2023.

SDOUGA, D.; AMOR, F. B.; GHRIBI, S.; KABTNI, S.; TEBINI, M.; BRANCA, F.; MARGHALI, S. Uma visão da tolerância ao estresse de salinidade em halófita *Portulaca oleracea* L.: respostas fisiomorfológicas, bioquímicas e moleculares. **Ecotoxicologia e Segurança Ambiental**, v. 172, p. 45-52, 2019.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SILVA, D. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; RIBEIRO, S. A. L.; SILVA, R. S.; SILVA, N. M. Controle alternativo da antracnose em cebolinha orgânica cultivada em ambiente protegido e campo. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, p. 223-228, 2017.

SILVA, E. da; UZÊDA, M. Avaliação de diferentes densidades de propágulo no estabelecimento de *Diodia saponariifolia* como cultura de cobertura e seu efeito no controle de espontâneas competidoras. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 2024.

SILVA, M. d S. Produtividade e fitossociologia de plantas espontâneas no cultivo de espinafre da Amazônia *Alternanthera sessilis* (L.) R.Br. ex DC. 2024. 152 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2024.

SILVA, L. C. V.; DE SOUZA, G. S.; DOS SANTOS, A. R.; DA SILVA BRAULIO, C.; BRITO, G. S.; OLIVEIRA, A. S.; MACHADO, J. P. Desempenho agrônômico da cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) nutrida com cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e33211528165-e33211528165, 2022.

SIQUEIRA, C. B.; OLIVEIRA, F. S. de; PEIXOTO, P. M. C.; AMARAL, A. A. D. Importância e manejo das plantas espontâneas na perspectiva da agroecologia: revisão. **Nucleus**, v. 18, n. 2, 2021.

SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. Perdas de frutas e hortaliças relacionadas às etapas de colheita, transporte e armazenamento. **Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios. Caxias do Sul, RS: Educs**, p. 21-37, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

TAKANO, H. K.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; PADOVESE, J. C. Crescimento, desenvolvimento e produção de sementes de capim-pé-de-galinha. **Planta Daninha**, v. 34, n. 2, p. 249-258, 2016.

TANVEER, A.; KHALIQ, A.; JAVAID, M. M.; CHAUDHRY, M. N.; AWAN, I. Implicações de plantas daninhas do gênero *Euphorbia* na produção de culturas: uma revisão. **Planta Daninha**, v. 31, p. 723-731, 2013.

TELES, S.; MARQUES, C. T. D. S.; MAIA, R. D. S.; SILVA, F. D. Plantas espontâneas: identificação, potencialidade e uso. 2013.

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

TROPALDI, L.; ARALDI, R.; BRITO, I. P. F. S.; SILVA, I. P. F.; CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. Herbicidas inibidores do fotossistema II em pré-emergência no controle de espécies de capim-colchão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 1, p. 30-37, 2017. DOI: 10.7824/rbh.v16i1.528.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics, Durham**, v. 5, n. 2, p. 99-114, jun. 1949.

VOSS, H. M. G. ESCOBAR, O. dos S.; TRIVISOL, V. S.; PERIPOLLI, M.; PIVETTA, M.; RUBERT, J.; DORNELLES, S. H. B. Phenology and thermal requirements of the species *Cyperus difformis* L. in southern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 43, p. e47560, 2021.

WENNECK, G. S. VILLA, V.; SAATH, R.; REZENDE, R. Germinação de sementes de plantas daninhas submetidas ao teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 15, n. 4, p. 660-671, 2021.

YASIN, M. ROSENQVIST, E.; JENSEN, S. M.; ANDREASEN, C. The importance of reduced light intensity on the growth and development of six weed species. **Weed Research**, v. 59, n. 2, p. 130–144, abr. 2019.



## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A - Resumo da análise de variância da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca de refugo (MFR) e massa seca de cebolinha (MSC) submetido em diferentes períodos e tipos de cultivo.**

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		MFT	MFC	MFR	MSC
Cultivo (C)	1	501765,696*	494651,52*	25,4437 <sup>ns</sup>	4456,192*
Dia (D)	6	8275,694 <sup>ns</sup>	8498,75 <sup>ns</sup>	279,1174 <sup>ns</sup>	79,878 <sup>ns</sup>
Bloco	2	7441,151 <sup>ns</sup>	4948,20 <sup>ns</sup>	268,0660 <sup>ns</sup>	29,140 <sup>ns</sup>
C x D	6	16891,853 <sup>ns</sup>	15273,6 <sup>ns</sup>	100,6577 <sup>ns</sup>	153,001 <sup>ns</sup>
Erro	26	12692,608	11971,05	116,3035	103,769
Total	41	-	-	-	-
CV (%)	-	26,30	31,05	27,17	31,37

<sup>ns</sup>, \*: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste Tukey.

**APÊNDICE B - Resumo da análise de variância da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca de refugo (MFR) e massa seca de cebolinha (MSC) submetido em diferentes períodos e tipos de cultivo.**

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		NFT	NFC	NFR	PROD
Cultivo (C)	1	169100,592*	189208,59*	594,380 <sup>ns</sup>	68,5059*
Dia (D)	6	2386,658 <sup>ns</sup>	1878,09 <sup>ns</sup>	1125,206 <sup>ns</sup>	1,1768 <sup>ns</sup>
Bloco	2	1847,166 <sup>ns</sup>	790,92 <sup>ns</sup>	479,452 <sup>ns</sup>	0,6859 <sup>ns</sup>
C x D	6	10879,484 <sup>ns</sup>	9035,53*	313,603 <sup>ns</sup>	2,1148 <sup>ns</sup>
Erro	26	5085,705	36,49,26	678,836	1,6558
Total	41	-	-	-	-
CV (%)	-	19,33	32,17	26,74	31,07

<sup>ns</sup>, \*: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste Tukey.

**APÊNDICE C - Etapa da seleção e padronização de perfilhos de cebolinha (A) e plantio de cebolinha em canteiros (B). Rio Branco, AC, 2025.**

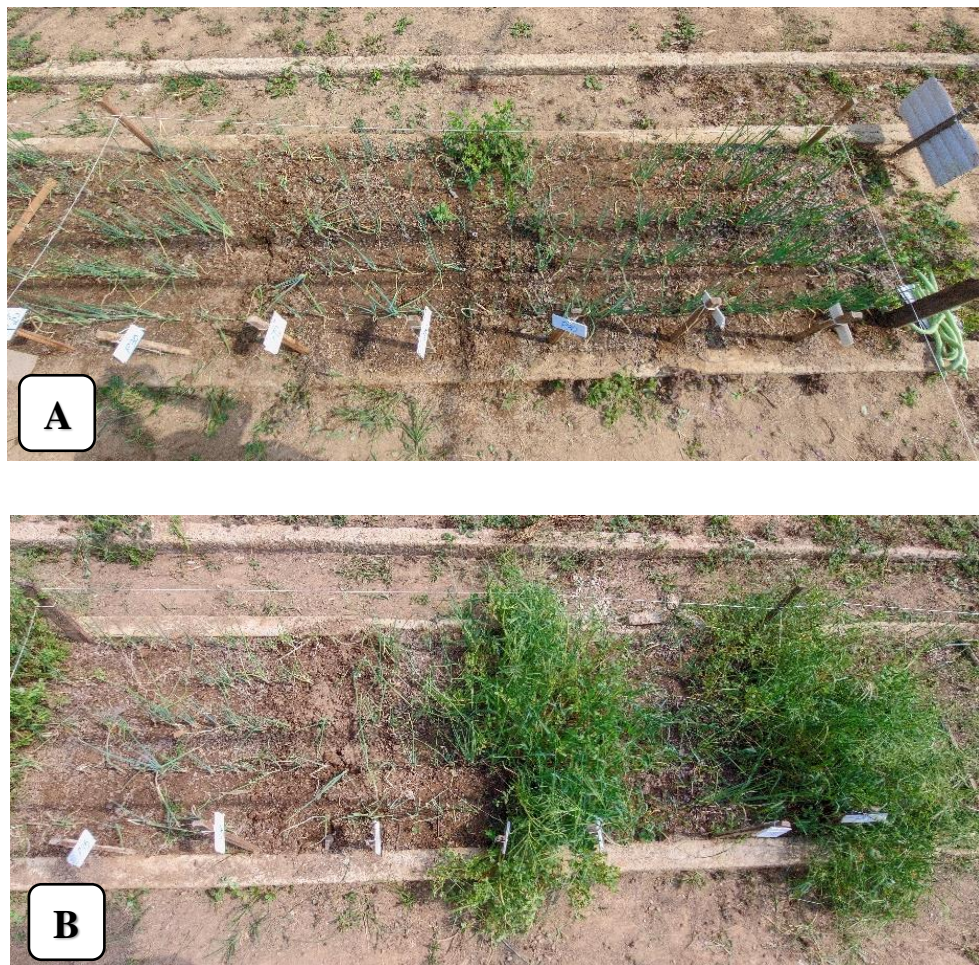




APÊNDICE D - Coleta de amostras de plantas espontâneas iniciais (A) e desenvolvidas (B) no plantio de cebolinha. Rio Branco, AC, 2025.



APÊNDICE E - Vista superior do controle aos 40 dias de plantio (A) e convivência aos 40 dias de plantio. Rio Branco, AC, 2025.





APÊNDICE F - Seleção de massa fresca comercial (MFT) (A) e massa fresca de refugo (MFR) de cebolinha (B). Rio branco, Acre, 2025.



APÊNDICE G - Coleta de plantas espontâneas em plantio de cebolinha para realização de levantamento fitossociológico. Rio Branco, AC, 2025.

