

ANNA CLARA SILVA DOS SANTOS



**CONVIVÊNCIA DO RABANETO COM PLANTAS ESPONTÂNEAS APÓS
CULTIVOS SUCESSIVOS SOBRE MULCHING**

RIO BRANCO - AC

2025

ANNA CLARA SILVA DOS SANTOS

**CONVIVÊNCIA DO RABANETE COM PLANTAS ESPONTÂNEAS
PÓS CULTIVOS SUCESSIVOS SOBRE MULCHING**

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 obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Sebastião E. Araújo Neto
Coorientador: Dr. Luís Gustavo de Souza e Souza

RIO BRANCO - AC

2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

- S237c Santos, Anna Clara Silva dos, 2000 -
Convivência do rabanete com plantas espontâneas após cultivos sucessivos de mulching / Anna Clara Silva dos Santos; orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto e coorientador: Dr. Luís Gustavo de Souza. – 2025.
47 f.:il; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal, Rio Branco, 2025.
Inclui referências bibliográficas e apêndice.
1. *Raphanus sativus* L. 2. Competição. 3. Agroecologia. I. Araújo Neto, Sebastião Elviro de. II. Souza, Luís Gustavo de III. Título.

CDD: 338.1

ANNA CLARA SILVA DOS SANTOS

CONVIVÊNCIA DO RABANETE COM PLANTAS ESPONTÂNEAS APÓS CULTIVOS SUCESSIVOS SOBRE MULCHING

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

Aprovada em 19 de fevereiro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 SEBASTIAO ELVIRO DE ARAUJO NETO
Data: 25/02/2025 00:17:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto
Docente da UFAC/CCBN
(Membro)

Documento assinado digitalmente
 ALMECINA BALBINO FERREIRA
Data: 25/02/2025 00:40:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Almecina Balbino Ferreira
(Membro Externo)

Documento assinado digitalmente
 MARCIO CHAVES DA SILVA
Data: 25/02/2025 10:58:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Márcio Chaves da Silva
Membro (SENAR)

Aos meus pais por todo amor e apoio incondicional

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos e livramentos concedidos até aqui, guiando meus passos e fortalecendo minha fé ao longo dessa jornada.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado com amor incondicional e orações: meus irmãos, Aline Cristina, Aryelle Cristine e José Miguel, e minha sobrinha, Esther. Em especial, meus pais, Arquilene e Antônio, por serem minha base em todos os momentos. Agradeço por sempre me encorajarem a seguir meus sonhos e, ao mesmo tempo, por serem o lar ao qual eu sempre poderia voltar.

Ao meu namorado, Carlos, pela presença constante durante toda a minha jornada. Sua paciência, apoio, palavras de incentivo e carinho foram fundamentais para que eu seguisse em frente, acreditando sempre na minha capacidade de superar desafios e conquistar meus objetivos.

Aos meus colegas da Produção Vegetal, cuja companhia tornou essa caminhada mais leve. Agradeço especialmente ao doutorando Júlio Marques, pois sua ajuda e suporte foram inestimáveis ao longo desses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, pelo apoio, paciência e dedicação em todas as etapas até a conclusão desta dissertação. Sua orientação foi essencial para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Luís Gustavo, por aceitar a coorientação, pela disponibilidade e contribuições ao meu trabalho.

À Universidade Federal do Acre, por oferecer um ensino público, gratuito e de qualidade, e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, incluindo seus professores e demais funcionários, pela dedicação e suporte. Em especial, à coordenadora do Programa, Profa. Dra. Regina Lúcia, pelo auxílio concedido ao longo desses dois anos.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória, minha gratidão eterna. Que Deus abençoe cada um de vocês.

“Não há nesta vida algo que não se possa alcançar, você só precisa ir buscar”

Rosa de Saron

RESUMO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça que apresenta grande potencial produtivo, valor econômico e qualidade nutricional. No entanto, seu cultivo demanda um manejo eficiente de plantas espontâneas, aspecto fundamental para o sucesso na produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a convivência das plantas espontâneas na cultura do rabanete em sucessão a um ou dois cultivos sobre mulching. O estudo foi realizado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, AC, entre junho e agosto de 2024, sob casa de vegetação coberta com filme transparente de 100 µm. Foram realizados dois experimentos, sendo o método de cultivo com convivência e controle de plantas espontâneas, seguindo delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas (3×5), avaliando o número de cultivos anteriores com mulching (0, 1 e 2) e períodos de (0, 10, 20, 30 e 40 dias após a semeadura - DAS). Aos 40 DAS, os rabanetes foram colhidos e submetidos às análises fitotécnicas, além da avaliação das plantas espontâneas, coletadas para mensuração da fitomassa. As variáveis analisadas foram massa seca e fresca da parte aérea, massa seca das plantas espontâneas, massa fresca da raiz, massa fresca total e produtividade. A análise estatística incluiu verificação da normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias, seguida de análise de variância pelo Teste F, que, quando significativo ($p<0,05$), procedeu-se à análise de regressão. A produtividade do rabanete não foi influenciada pela convivência com plantas espontâneas nem pelo histórico de cultivo sucessivo com cobertura morta. Além disso, observou-se que o controle frequente até 30 e 40 dias favoreceu o acúmulo de biomassa das plantas espontâneas.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L. Competição. Agroecologia. Manejo.

ABSTRACT

Radish (*Raphanus sativus* L.) is a vegetable with great productive potential, economic value, and nutritional quality. However, its cultivation requires efficient management of spontaneous plants, a key aspect for successful production. This study aimed to evaluate the coexistence of spontaneous plants in radish cultivation following one or two successive cropping cycles with mulching. The study was conducted at Sítio Ecológico Seridó, in Rio Branco, AC, between June and August 2024, under a greenhouse covered with a 100 µm transparent film. Two experiments were carried out, using cultivation methods with coexistence and control of spontaneous plants, following a randomized block design in a split-plot scheme (3×5). The factors evaluated were the number of previous mulching cycles (0, 1, and 2) and control periods (0, 10, 20, 30, and 40 days after sowing - DAS). At 40 DAS, the radishes were harvested and subjected to phytotechnical analyses, while the spontaneous plants were collected for biomass measurement. The variables analyzed included dry and fresh shoot mass, dry mass of spontaneous plants, fresh root mass, total fresh mass, and yield. Statistical analysis involved verifying error normality and variance homogeneity, followed by analysis of variance using the F-test. When significant ($p<0.05$), regression analysis was applied. Radish yield was not affected by the coexistence of spontaneous plants or by the history of successive cultivation with mulching. Additionally, frequent control up to 30 and 40 days promoted greater biomass accumulation of spontaneous plants.

Keywords: *Raphanus sativus* L. Competition. Agroecology. Management.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Famílias, classes, espécies botânicas e nome popular de plantas espontâneas em cultivo orgânico de cenoura. Rio Branco, Ac, 2019. Adaptado de Souza e Souza (2020) 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análises químicas e físicas do solo da área experimental localizada no Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Ac, 2024	22
Tabela 2 -	Análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), densidade de plantas espontâneas (DPE), massa da raiz (MR), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) no cultivo do rabanete em função dos períodos de convivência. Rio Branco, Ac, 2024	27
Tabela 3 -	Análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), densidade de plantas espontâneas (DPE), massa da raiz (MR), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) no cultivo do rabanete em função dos períodos de controle. Rio Branco, Ac, 2024	27
Tabela 4 -	Média dos tratamentos para as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca das plantas espontâneas (MSPE), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) em função do período de controle, Rio Branco, Ac, 2024	30
Tabela 5 -	Média dos tratamentos para as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca das plantas espontâneas (MSPE), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) em função do período de convivência, Rio Branco, Ac, 2024	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dias de convivência sobre a densidade de plantas espontâneas no tratamento controle	18
Figura 2 - Precipitação acumulada e temperatura média do ar nos meses de condução do experimento. Rio Branco, Ac, 2024	22
Figura 3 - Esquema do experimento, com as parcelas principais representando o histórico de cultivo sob mulching (HCM) e as subparcelas contendo os tratamentos de controle e convivência com plantas espontâneas. Rio Branco, Ac, 2024	24
Figura 4 - Período de controle sobre a densidade de plantas espontâneas no tratamento controle. Rio Branco, Ac, 2024	32

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Formação dos canteiros (A) e linhas para a semeadura (B). Rio Branco AC, 2024	43
APÊNDICE B -	Semente utilizada no experimento (A) e primeiros dias após germinação (B). Rio Branco, AC, 2024	43
APÊNDICE C -	Primeira limpeza realizada com 10 dias após a semeadura (DAS). Rio Branco, AC, 2024	44
APÊNDICE D -	Sistema de irrigação por aspersão na área experimental. Rio Branco, AC, 2024	44
APÊNDICE E -	Coleta de amostras de plantas espontâneas acondicionadas em sacos de papel (A) e visualização do experimento de convivência (B). Rio Branco, AC, 2024	45
APÊNDICE F -	Estande do plantio de rabanete com o dossel formado (A) e tubérculo com pouca competição com plantas espontâneas. Rio Branco, AC, 2024	46
APÊNDICE G -	Planta com 40 dias após a semeadura (DAS). Rio Branco, AC, 2024	47
APÊNDICE H -	Avaliação da massa do tubérculo (A) e da massa fresca total da planta (B). Rio Branco, AC, 2024	47
APÊNDICE I -	Avaliação da massa seca da parte aérea (MSPA) (A) e das plantas espontâneas (B). Rio Branco, AC, 2024	48

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 A CULTURA DO RABANETE	15
2.1.1 Aspectos Econômicos	16
2.1.2 Importância Nutricional.....	16
2.1.3 Práticas Culturais	17
2.2 PLANTAS ESPONTÂNEAS	17
2.2.1 Interação e Período de Convivência de Plantas Espontâneas.....	17
2.2.2 Controle de Plantas Espontâneas	20
2.2.3 Uso de Cobertura do Solo no Controle de Plantas Espontâneas.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS.....	22
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	25
3.3 PREPARO DA ÁREA, ADUBAÇÃO E SEMEADURA.....	26
3. 4 TRATOS CULTURAIS	26
3.5 COLHEITA.....	26
3.6 AVALIAÇÕES FITOTÉCNICAS DO RABANETE.....	26
3.7 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	27
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	42

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Brassicaceae, o rabanete (*Raphanus sativus* L.) destaca-se tanto pelo seu valor nutricional e potencial econômico, oferecendo um possível e rápido retorno financeiro (Wagner *et al.*, 2013; Finatto *et al.*, 2013). Esta espécie é uma hortaliça de ciclo curto, que pode variar de 30 a 35 dias para a colheita, tornando-a uma opção atrativa para produtores, especialmente em regiões urbanas e cinturões verdes, utilizando pequenos espaços (Silva *et al.*, 2012).

O rabanete exige cuidados específicos durante seu cultivo, como um manejo eficiente das plantas espontâneas, que competem por recursos essenciais como nutrientes, água e luz, impactando diretamente no desenvolvimento da cultura (Santos *et al.*, 2015). Para o controle de plantas espontâneas em sistemas orgânicos, não se deve usar herbicidas químicos, por serem proibidos, o que se torna um grande desafio. A vegetação espontânea, com sua alta taxa de crescimento e capacidade reprodutiva, podem prejudicar o rendimento das hortaliças, tornando-se necessário um bom manejo para garantir qualidade e produtividade das culturas (Silva *et al.*, 2018).

A necessidade de métodos de controle sustentáveis, que minimizem os impactos ambientais e promovam uma agricultura saudável, tem impulsionado o uso do mulching como alternativa. O uso de cobertura morta apresenta grande potencial para reduzir a emergência de plantas espontâneas e melhorar as condições do solo, criando um ambiente propício para o crescimento das culturas agrícolas (Lambert *et al.*, 2017).

O cultivo sucessivo sobre mulching pode ser uma estratégia eficaz para a redução da população de plantas espontâneas, contribuindo potencialmente para a agricultura sustentável. Nesse contexto, a sucessão do rabanete, tradicionalmente cultivado em solo descoberto devido ao seu ciclo curto e alto adensamento, após cultivos realizados sobre mulching, pode apresentar potencial para reduzir a emergência de plantas espontâneas, promovendo um controle mais eficaz.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a convivência das plantas espontâneas na cultura do rabanete em sucessão a um ou dois cultivos sobre *mulching*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, que engloba outras espécies de importância agrícola, como couve-flor, repolho, mostarda-de-folha, rúcula, nabo e agrião (Filgueira, 2013). Trata-se de uma cultura de ciclo curto, com duração de 30 a 35 dias, amplamente consumida tanto em saladas quanto como condimento em preparações culinárias tradicionais (Silva et al., 2012). Além do consumo in natura, sua raiz é frequentemente utilizada na produção de picles, destacando-se por apresentar coloração branca predominante, epiderme de tonalidade vermelho-arroxeadas e formato esférico ou alongado, dependendo da cultivar (SEBRAE, 2010).

2.1 A CULTURA DO RABANETE

O clima quente e úmido da região Norte impõe desafios ao cultivo de hortaliças, limitando sua produção a espécies com maior tolerância térmica. No caso do rabanete, a viabilidade do plantio em períodos de temperaturas elevadas depende do uso de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas locais. Entre essas, a cultivar Novella tem se destacado em Rio Branco, Acre, demonstrando elevada produtividade e excelente capacidade de adaptação ao ambiente regional (Amaro et al., 2017; Souza et al., 2020).

O desenvolvimento do rabanete ocorre em duas fases distintas. Na fase vegetativa, a planta forma folhas dispostas em roseta e desenvolve a raiz tuberosa, que armazena os nutrientes essenciais para o crescimento. Na fase reprodutiva, ocorre o pendoamento, processo que endurece a raiz e compromete sua qualidade comercial, levando ao florescimento e à frutificação (Pereira, 2002).

A raiz tuberosa, que é o principal órgão de interesse comercial, se origina do hipocótilo e da raiz primária, apresentando variações em formato, tamanho e cor, dependendo da cultivar (Guimarães e Feitosa, 2014).

O cultivo do rabanete demanda elevada disponibilidade de nutrientes, com destaque para o nitrogênio (N) e o potássio (K), essenciais para sustentar seu crescimento acelerado e seu desenvolvimento fisiológico adequado (Castro et al., 2016). A elevada exigência nutricional da cultura pode favorecer a competição de plantas

espontâneas, que exploram os mesmos recursos do solo, resultando em possíveis impactos negativos sobre o desempenho agronômico do rabanete (Santos et al., 2015). No contexto da adubação orgânica, torna-se imprescindível a utilização de fertilizantes isentos de sementes de plantas invasoras, a fim de mitigar a disseminação de espécies indesejadas e minimizar a interferência na cultura principal (Santos et al., 2020).

2.1.1 Aspectos Econômicos

Produtos orgânicos podem alcançar até 100% a mais em seu preço de venda, quando comparados aos cultivados de forma convencional (Finatto et al., 2013). O rabanete pode ser particularmente vantajoso para a geração de emprego e renda, apresentando uma taxa de rentabilidade de até 79,62%, com ganhos de até R\$ 34.845,84 por hectare (Silva et al., 2015).

Araújo Neto et al. (2022) ao avaliar o rendimento e rentabilidade do cultivo do rabanete orgânico com diferentes espaçamentos entre linhas concluíram que o custo total médio do rabanete foi influenciado pela densidade de plantio, com o menor custo aplicado sendo R\$ 3,37/kg na densidade de 286,9 plantas/m², bem abaixo do preço de mercado de R\$ 9,00/kg⁻¹. O maior rendimento foi obtido na densidade de 316,67 plantas/m², resultando em 5,92 kg/m².

2.1.2 Importância Nutricional

O rabanete é uma hortaliça rica em compostos bioativos, como glucosinolatos e fenólicos, que têm demonstrado propriedades quimioprotetoras e antioxidantes. Esses compostos são responsáveis por reduzir os riscos de doenças, incluindo o câncer, e contribuem para a proteção contra inflamações e processos degenerativos (Wagner et al., 2013).

A enzima myrosinase, presente na raiz do rabanete, converte os glucosinolatos em isotiocianatos, compostos com efeitos antimicrobianos, antimutagênicos e anticancerígenos, ampliando as propriedades benéficas à saúde (Nakamura et al., 2008).

Além das propriedades antioxidantes e quimiopreventiva, o rabanete também possui benefícios medicinais. Ele exerce ação diurética e é benéfico para o trato de

hemorroidas, doenças hepáticas e da vesícula. Em casos de tosse e bronquite, também atua como expectorante (Lanna, 2018).

2.1.3 Práticas Culturais

A cultura é sensível ao excesso e à falta de água, o que pode comprometer seu desenvolvimento. Amaral *et al.* (2017) recomendam irrigação frequente e com menor volume no início do ciclo, e maior volume com menor frequência nas fases finais. A irrigação por aspersão é a técnica mais utilizada no cultivo do rabanete, pois proporciona uma distribuição uniforme de água no solo (Filgueira, 2013).

Silva *et al.* (2012) destacam que o encharcamento afeta especialmente o sistema radicular, tornando-o mais vulnerável ao estresse hídrico nos primeiros dias após a semeadura. Assim, para um crescimento adequado, é essencial manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo, evitando variações prejudiciais (Melo, 2017; Costa, 2017).

O controle de espontâneas é igualmente importante, pois sua presença pode reduzir significativamente o rendimento da cultura. Para um manejo eficiente, é necessário adotar práticas como a eliminação de restos de culturas contaminadas, a rotação de culturas e o uso de cultivares resistentes (Santos *et al.*, 2015).

De acordo com Filgueira (2013), o rabanete não tolera o transplantio, pois possíveis danos ao sistema radicular comprometem o estabelecimento das plantas no campo, podendo levar à morte. A profundidade ideal para a semeadura é de 1,0 a 1,5 cm, com espaçamento entre fileiras de 20 a 25 cm e entre as plantas de 8 a 10 cm. Araujo Neto *et al.* (2022) avaliaram o rendimento do rabanete orgânico e constataram um aumento linear na biomassa aérea e no rendimento de raízes, nas doses de 0,0052 kg m⁻² e 0,1737 kg m⁻², respectivamente, para cada aumento unitário na densidade de plantio.

2.2 PLANTAS ESPONTÂNEAS

As plantas espontâneas, também chamadas de pioneiras, são adaptadas para colonizar áreas onde a vegetação original foi alterada, desempenhando um papel crucial na sucessão ecológica e no restabelecimento da vegetação original, caso não haja

interferência contínua (Pitelli, 2013). O termo "plantas daninhas" nem sempre é apropriado, especialmente em sistemas agrícolas ecológicos, pois essas plantas podem ter efeitos positivos, como no controle de erosão, ciclagem de nutrientes e como hospedeiras de inimigos naturais de pragas agrícolas (Gliessman, 2007; Siqueira *et al.*, 2021).

Embora possam beneficiar o solo e a biodiversidade, as plantas espontâneas também podem competir com as culturas agrícolas, prejudicando o desenvolvimento das plantas cultivadas. Elas têm uma exigência menor de recursos para seu estabelecimento, o que pode alterar a fisiologia das culturas, afetando o potencial hídrico e nutricional (Pessôa *et al.*, 2017). Nesse contexto, o manejo dessas plantas deve considerar tanto seus efeitos negativos quanto seus benefícios, com abordagens que podem ser positivas, negativas ou neutras, dependendo do objetivo do manejo (Trindade; Santos; Gurgel, 2022).

O banco de sementes das plantas espontâneas, localizado no solo, pode resultar em aumento da sua emergência anual se não forem tomadas medidas para controlar a produção de sementes, o que eleva os custos de produção (Siqueira *et al.*, 2021).

2.2.1 Interação e Período de Convivência de Plantas Espontâneas

O período de convivência com plantas espontâneas representa um fator determinante na produção de rabanete, pois essas plantas, com alta taxa de crescimento e grande capacidade reprodutiva, estabelecem competição direta por recursos essenciais, prejudicando o desenvolvimento da cultura. Ademais, a presença dessas plantas aumenta os custos de produção e reduzem a qualidade do produto, sendo também hospedeiras de pragas e doenças (Santos *et al.*, 2015; Pereira, 2004).

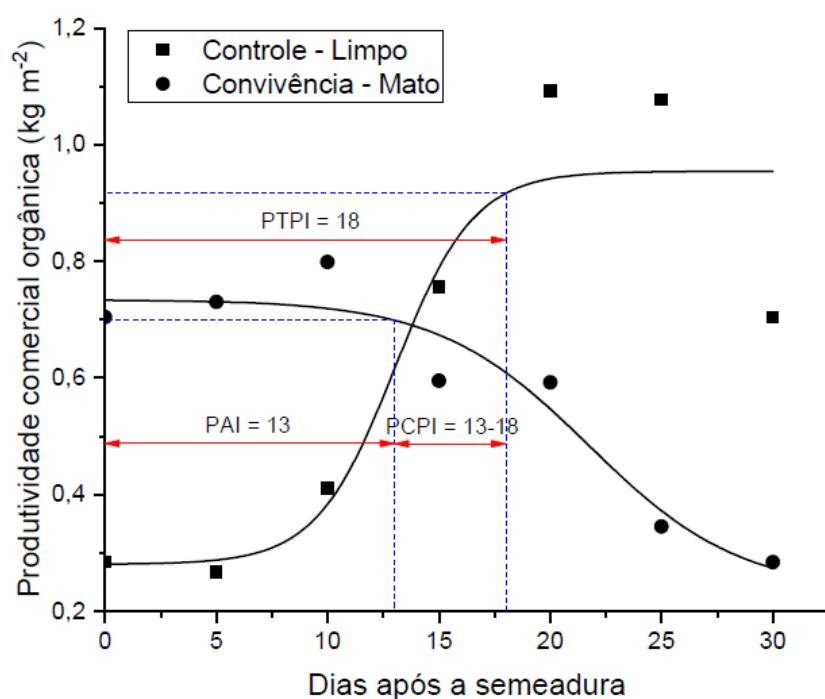
O controle deve ser realizado até o ponto em que o custo do manejo seja equilibrado com as perdas econômicas causadas pela infestação (Silva *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2018). O grau de interferência das plantas espontâneas depende da espécie, distribuição espacial e do tempo de convivência com a cultura, além das condições ambientais (Karam, 2007; Siqueira *et al.*, 2021).

A influência das plantas espontâneas pode ser dividida em três períodos: o Período Anterior à Interferência (PAI), quando as plantas não afetam a produtividade; o Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI), durante o qual a cultura deve permanecer isenta de vegetação espontânea; e o Período Crítico de Prevenção da

Interferência (PCPI), quando o controle das infestantes se torna essencial para preservar o rendimento (Pitelli, 2013). Em geral, quanto maior for o período de convivência, maior será a interferência das plantas espontâneas na cultura (Soares *et al.*, 2010).

Marino (2022) ao avaliar a interferência de plantas espontâneas na cultura do rabanete orgânico, concluiu que o período total de prevenção a interferência (PTPI) foi de 18 dias, indicando que após esse período, a cultura já consegue competir com as demais, pois a mesma já desenvolveu parte aérea e sistema radicular, para captação dos recursos necessários (Figura 1).

Figura 1 - Produtividade comercial orgânica de rabanete em função dos períodos de convivência e controle com plantas espontâneas. Rio Branco, Ac, 2020.



Do mesmo modo, Santos *et al.* (2015) ao analisarem o crescimento do rabanete em função de períodos de convivência com plantas espontâneas, concluíram que à medida que aumentou o período de competição com a vegetação espontânea houve redução da velocidade de crescimento inicial do rabanete, recomendando manter a cultura livre de convivência a partir do 5º dia após a emergência.

Cavalcante *et al.* (2017) ao avaliarem a interferência de plantas espontâneas em genótipos de batata-doce, constatou-se que o período total de prevenção à

interferência (PTPI) foram de 42, 46 e 40 DAP, respectivamente, para a variedade Sergipana, Clone 6 e o Clone 14.

Borchartt *et al.* (2011) concluíram que nos primeiros 4 dias após a emergência (DAE), a presença de plantas não interfere no rendimento da cultura do feijoeiro. No entanto, até os 18 DAE, é necessário o controle completo das plantas, sendo que o intervalo entre 4 e 18 DAE é considerado o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), no qual a competição com plantas específicas pode impactar significativamente a produtividade do feijão.

2.2.2 Controle de Plantas Espontâneas

No sistema de produção orgânica, o controle de plantas espontâneas é feito com tecnologias alternativas devido à sua germinação escalonada, alta produção de sementes e grande capacidade de absorção de água e nutrientes, o que dificulta o manejo (Silva *et al.*, 2018). No sistema convencional, o uso de herbicidas, embora eficaz, apresenta desvantagens como contaminação ambiental, resistência das plantas espontâneas, toxicidade, necessidade de equipamentos específicos e risco de danos a lavouras vizinhas (Concenço *et al.*, 2014a; Silva *et al.*, 2018).

O aumento da conscientização ecológica e a demanda por alimentos saudáveis impulsionaram a busca por produtos orgânicos, especialmente a partir da década de 1980 (Araujo Neto, 2019). Contudo, a conversão para a agricultura orgânica apresenta desafios, sendo o manejo de plantas espontâneas um dos maiores. Isso porque as alternativas aos herbicidas químicos dependem de recursos, equipamentos e assistência técnica, bem como do nível tecnológico do agricultor (Freitas *et al.*, 2009; Pêssoa *et al.*, 2017).

As práticas de controle manual e mecânico, como arranquio capina, roçada e cultivo mecanizado, são amplamente utilizadas. O arranquio manual é eficiente em áreas pequenas, especialmente em cultivos como o rabanete, que não permite o uso de capina devido ao espaçamento curto entre as plantas (Carvalho, 2013; Makishima *et al.*, 1992). Além disso, métodos como cobertura morta, solarização, fogo, inundação e eletrocussão também podem ser empregados (Silva *et al.*, 2018; Brighenti *et al.*, 2018).

2.2.3 Uso de Cobertura do Solo no Controle de Plantas Espontâneas

A cobertura do solo para controle de plantas espontâneas é uma técnica ancestral, conhecida desde os impérios chinês e romano, quando materiais como pedras, galhos e folhas para evitar a emergência dessas plantas (Shear, 1985). Atualmente, o mulching pode ser feito com materiais orgânicos, como palha, folhas e serragens, ou inorgânicos, como plásticos. A escolha do tipo ideal depende das condições climáticas e da época do ano (Lambert *et al.*, 2017).

O mulching de plástico, por exemplo, dissipa a radiação no solo, reduz a temperatura e controla a incidência de plantas espontâneas (Yuri *et al.*, 2012). Essa técnica já é consolidada em culturas como abacaxi, meloeiro e morango, contribuindo para a redução de custos com manejo de plantas espontâneas e melhorando a qualidade dos frutos (Silva, 2020).

Além disso, o mulching ajuda a manter a umidade do solo, reduzir a evaporação e melhorar o desenvolvimento das plantas, como observado em culturas de alface, que demonstraram aumento no rendimento da massa fresca e no número de folhas (Blind e Silva Filho, 2015). A cobertura do solo também diminui a competição por água e nutrientes, o que resulta em uma menor população de ervas espontâneas (Mukherjee Kundu e Sarkar, 2010; Assis *et al.*, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Sítio Ecológico Seridó, situado em Rio Branco, Acre, na Rodovia AC 10, km 4, Ramal José Rui Lino, com coordenadas geográficas 09°53'16" S e 67°49'11" W, a uma altitude de 170 metros. Dois experimentos foram realizados em estufa agrícola do tipo capela, com cobertura de filme transparente de 100 µm, dimensões de 30 m de comprimento × 5 m de largura, com 1,8 m de pé direito e 3,0 m de altura central. A propriedade atua na produção orgânica de frutas e hortaliças desde 2008. Os experimentos foram conduzidos no período de 24 de junho a 02 de agosto de 2024.

3.1 CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS

O Acre apresenta clima equatorial quente e úmido, com médias de temperatura de 25,8 °C, máximas de 32,3 °C, umidade relativa de 83,8% e precipitação total média de 2.195 mm. (INMET, 2024). Apresenta aptidão climática para o cultivo de rabanete entre os meses de maio e agosto, pois neste período ocorre redução considerável na pluviosidade e nas temperaturas.

Durante o experimento, a temperatura manteve-se estável e a variação foi baixa, ocorrendo de forma pontual. A umidade relativa do ar acompanha esses eventos, aumentando nos períodos de chuva, mas sem oscilações. Essas condições favorecem o desenvolvimento do rabanete, pois a menor incidência de chuvas contribui para um ambiente mais controlado, evitando excessos de umidade que pode impactar a cultura (Figura 2).

Figura 2 – Precipitação, temperatura mínima, média e máxima, e umidade média, durante a condução dos experimentos, entre junho a agosto de 2024. Rio Branco, Ac, 2024.

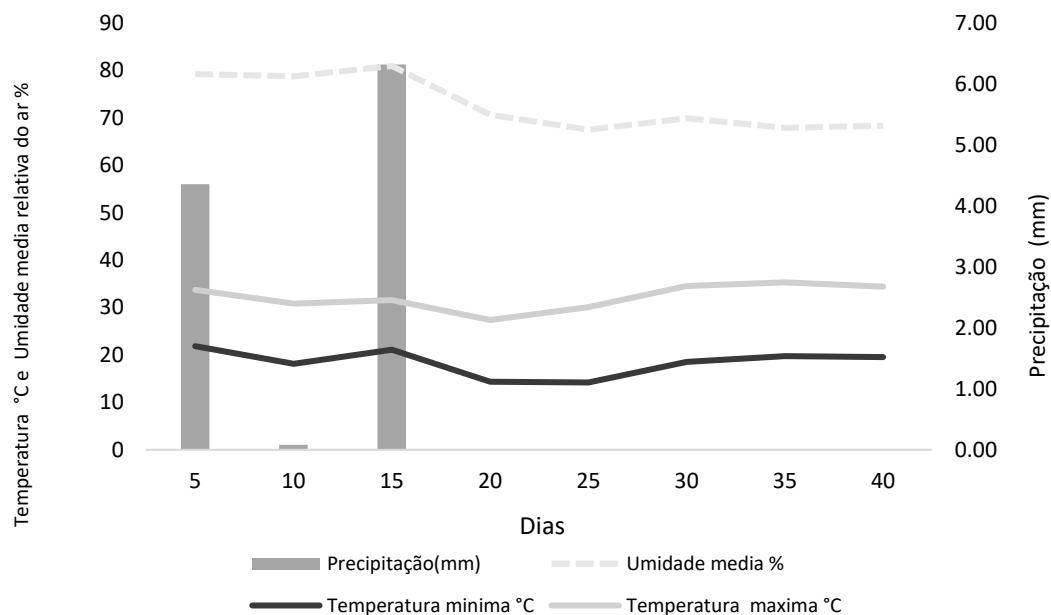


Tabela 1 - Análises químicas e físicas do solo da área experimental localizada no Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Ac, 2024.

Resultados das Análises Químicas												
AMOSTRA	pH		P(Rem)	P(Meh)	S	K	K	Ca	Mg	Al	H+Al	MO
	H ₂ O	CaCl ₂			mg/dm ⁻³			cmolc/dm ⁻³				g/dm ³
0-20	7,33	6,08	9,43	0,03	21,21	830,00	2,12	5,64	0,94	0,00	1,62	52,04

Resultados Complementares												
AMOSTRA	SB	CTC	V	K	Ca	Mg	H	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
0-20	Cmolc/dm ⁻³		%	Saturação por elemento (%)						Relação entre as Bases		
	8,70	10,32	84,29	20,56	54,63	9,10	15,71	0,00	6,00	2,66	0,44	3,10

Resultados Micronutrientes					Resultados das Análises Físicas				Classificação Textural	Cond. Elétrica	
B	Cu	Fe	Mn	ZN	Areia	Silte	Argila	2	uS/cm		
Mg/dm ⁻³					Textura (g/Kg)				n.s.		
0,35	1,95	1,75	68,20	13,40	730,00	175,00	95,00				

A área experimental já foi objeto de estudos anteriores sobre a composição de plantas espontâneas. Souza e Souza (2020) realizou a identificação fitossociológica dessas espécies em um cultivo orgânico de cenoura conduzido na mesma propriedade experimental, registrando 28 espécies, sendo 32,14% monocotiledôneas e 67,86% dicotiledôneas. As famílias mais representativas foram Poaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Brassicaceae e Commelinaceae.

Considerando que o estudo foi realizado na mesma localidade e em condições edafoclimáticas similares, seus dados foram utilizados como referência para a caracterização da comunidade de plantas espontâneas neste experimento (Quadro 1).

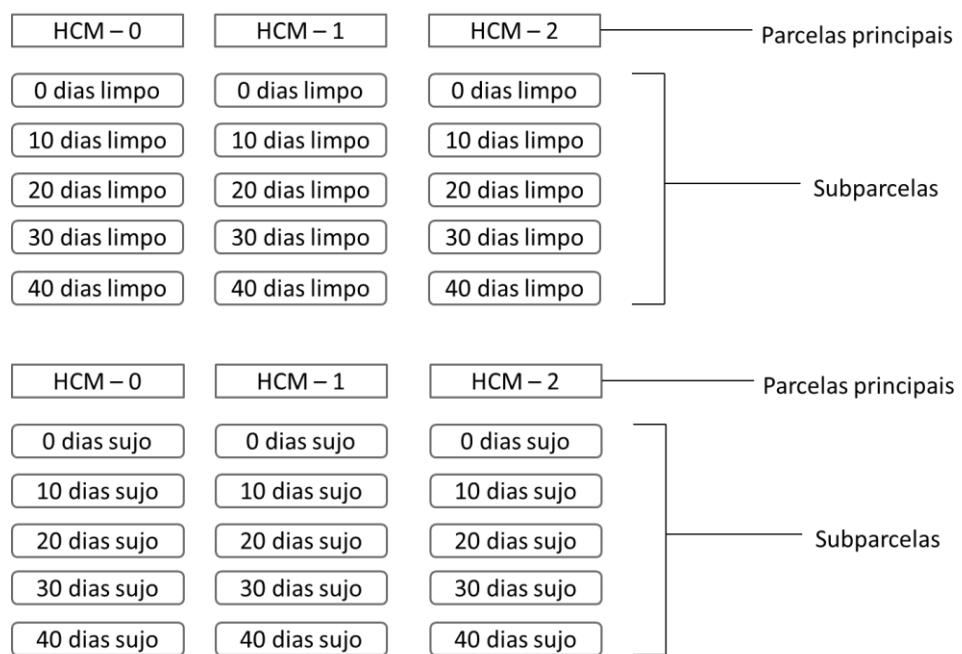
Quadro 1 - Famílias, classes, espécies botânicas e nome popular de plantas espontâneas em cultivo orgânico de cenoura. Rio Branco, AC, 2019. Adaptado de Souza e Souza (2020).

Família	Classe	Espécie	Nome Popular
Amaranthaceae	Dicotiledônea	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Carrapichinho
Asteraceae		<i>Amaranthus blitum</i> L.	Caruru
Brassicaceae		<i>Eclipta prostrata</i> L.	Agrião-do-brejo
Caryophyllaceae		<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha
Euphorbiaceae		<i>Spilanthes oleracea</i> L.	Jambu
Lamiaceae		<i>Hemiscola aculeata</i> L.	Mussambê
Linderniaceae		<i>Tranea spinosa</i> Raf.	Mussambê
Loganiaceae		<i>Drymaria cordata</i> L.	Cordão de sapo
Molluginaceae		<i>Chamaesyce hirta</i> L.	Burra-leiteira
Onagraceae		<i>Marsypianthes chamaedrys</i> Kuntze	Hortelã-do-campo
Phyllanthaceae		<i>Lindernia crustacea</i> L.	Capim tapete I
Portulacaceae		<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Lombrigueira
Solanaceae		<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim tapete II
Urticaceae		<i>Ludwigia octovalvis</i> P. H. R.	Cruz de malta
Araceae	Monocotiledônea	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Quebra-pedra
Commelinaceae		<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega
Cyperaceae		<i>Physalis angulata</i> L.	Físalis/Camapum
Poaceae		<i>Urtica dioica</i> L.	Urtiga
		<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Taioba
		<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
		<i>Murdannia nudiflora</i>	Trapoeraba
		<i>Cyperus difformis</i> L.	Tiririca
		<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão
		<i>Eleusine indica</i> L.	Capim pé de galinha
		<i>Eragrostis pilosa</i> L.	Capim-orvalho
		<i>Rottboilia cochinchinensis</i> Clayton	Capim-camalote
		<i>Urochloa decumbens</i> R. D. Webster	Braquiária

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram realizados dois experimentos, ambos com quatro blocos casualizados, em arranjo de parcelas subdivididas (3 x 5). A parcela principal foi composta pelo histórico de cultivos anteriores com mulching (0, 1 e 2 cultivos). Dentro de cada parcela principal, foram casualizadas as subparcelas compostas pelos períodos de controle ou convivência com plantas espontâneas (0, 10, 20, 30 e 40 dias após a semeadura do rabanete – DAS) (Figura 3).

Figura 3 – Esquema do experimento, com as parcelas principais representando o histórico de cultivo sob mulching (HCM) e as subparcelas contendo os tratamentos de controle e convivência com plantas espontâneas. Rio Branco, Ac, 2024.



Cada subparcela consistiu em quatro linhas de rabanete, transversais ao comprimento do canteiro, espaçadas 15 cm um da outra. Foram semeadas 15 sementes por linha inicialmente, sendo mantidas 12 plantas por linha após o desbaste, o equivalente a um espaçamento de 15 cm x 10 cm. As duas linhas centrais foram consideradas a unidade experimental.

No experimento controle, o cultivo de rabanete permaneceu livre de plantas espontâneas, conforme os tratamentos aplicados, e continuou seu desenvolvimento sem intervenções até a colheita. No experimento de convivência, a cultura cresceu

junto às plantas espontâneas até o término de cada período, sendo estas controladas até a colheita.

3.3 PREPARO DA ÁREA, ADUBAÇÃO E SEMEADURA

A área de cultivo do rabanete foi inicialmente preparada por meio da remoção da vegetação espontânea. Em seguida, o solo foi revolvido e destorrado utilizando um microtrator de 6,5 CV e enxada rotativa acoplada. Posteriormente, foram formados os canteiros manualmente com o auxílio de enxada, com 1,20 m de largura e 0,20 m de altura. A semeadura foi realizada diretamente nos canteiros, utilizando duas sementes do híbrido Novella. A adubação constou de 15t/ha de composto orgânico em base seca.

3.4 TRATOS CULTURAIS

Durante todo o experimento, a irrigação foi realizada por aspersão, mantendo a umidade do solo próxima à capacidade de campo, com lâminas diárias de 6 mm. O desbaste das plântulas foi efetuado sete dias após a emergência. O controle de plantas espontâneas foi realizado de forma manual, com auxílio de enxada de 2", conforme os períodos definidos previamente para cada um dos experimentos.

3.5 COLHEITA

Ao final do ciclo da cultura, com 40 dias, procedeu-se à colheita das duas linhas centrais de cada parcela. As coletas dos dados foram realizadas e posteriormente procederam-se com as avaliações.

3.6 AVALIAÇÕES FITOTÉCNICAS DO RABANETE

As massas frescas da parte aérea (MFPA) e de raiz (MFR) do rabanete, foram aferidas a partir da pesagem, em balança digital com 0,1 g de precisão, de todas as plantas colhidas na subparcela, dividido pelo número de plantas, com a massa expressa em g planta-1 ou g raiz-1.

A massa seca da parte aérea foi aferida após a secagem de todas as plantas colhidas na subparcela em estufa de ar forçado a 65 °C, com pesagem em balança eletrônica de 0,01 g de precisão, dividido pelo número de plantas para expressar os valores em g planta-1.

A massa seca de plantas espontâneas constitui da somatória das plantas, em área de 0,15 x 0,25 cm, coletadas em cada dia de limpeza e no dia da colheita do rabanete, secadas em estufa de circulação forçada de ar e temperatura de 65° e pesagem em balança com 0,0001 g de precisão, estimado em g m⁻².

Foi considerado massa fresca total, a somatória da MFR e MFPA, expresso em g planta-1. A produtividade do rabanete foi o resultado do produto da MFR e da densidade de plantas/m² e expressa em kg m⁻².

3.7 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS ESPONTÂNEAS

A avaliação das plantas espontâneas foi realizada em todas as parcelas dos dois experimentos, utilizando um quadrado de 15x20, lançado aleatoriamente em todas as parcelas. Todas as plantas espontâneas presentes dentro da área delimitada foram coletadas. Após as coletas, as plantas foram agrupadas e levadas para estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até atingirem massa constante. A massa seca das plantas espontâneas (MSPE) foi determinada em balança digital (g) e utilizada para análise posterior com dados estimados para g/m².

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos à verificação de dados discrepantes pelo teste de Grubbs (1969), normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett (1937). Posteriormente, realizou-se a análise de variância (ANOVA), adotando-se o nível de significância de (p<0,05). Quando identificada diferença significativa, procedeu-se à análise de regressão.

Os dados originais foram utilizados em todas as variáveis no período de controle (limpo), exceto para massa da raiz, produtividade e para os dados referentes ao período de convivência (sujo), que foram transformados para log(x) a fim de atender aos pressupostos estatísticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento de convivência (sujo), não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as variáveis analisadas (Tabela 2). No experimento controle (limpo), foi observada uma variação significativa na massa de plantas espontâneas, que apresentou uma relação quadrática com o período (Tabela 3). A ausência de significância nas demais variáveis pode ser atribuída a uma combinação de fatores, como as condições ambientais, a característica do cultivar utilizado e o histórico de manejo da área experimental, que podem ter contribuído para a não interferências das plantas espontâneas.

Tabela 2 - Análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca plantas espontâneas (MSPE), massa da raiz (MR), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) no cultivo do rabanete em função dos períodos de convivência. Rio Branco, Ac, 2024.

FV	GL	Quadrados médios					
		MSPA	MFPA	MSPE	MR	MFT	PROD
Bloco	3	0,09 ^{ns}	148,81 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,008 ^{ns}	913,37 ^{ns}	0,008 ^{ns}
PL	2	0,10 ^{ns}	105,35 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,007 ^{ns}	10049,53 ^{ns}	0,007 ^{ns}
Erro 1	6	0,22 ^{ns}	1033,30 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,04 ^{ns}	2118,16 ^{ns}	0,04 ^{ns}
P	4	0,02 ^{ns}	68,10 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,007 ^{ns}	152,22 ^{ns}	0,007 ^{ns}
PL X P	8	0,06 ^{ns}	128,67 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,004 ^{ns}	254,84 ^{ns}	0,004 ^{ns}
Erro 2	36	0,06 ^{ns}	141,44 ^{ns}	2,89 ^{ns}	0,008 ^{ns}	288,46 ^{ns}	0,008 ^{ns}
Total	59	-	-	-	-	-	-
CV %	-	18,67	17,46	33,64	5,61	16,57	19,13

Os dados foram transformados para $\log(x)$

^{ns} Não significativo; * significativo a 5% de probabilidade

PL: Plástico; P: Período; CV: Coeficiente de variação

Tabela 3 - Análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), densidade de plantas espontâneas (MSPE), massa da raiz (MR), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) no cultivo do rabanete em função dos períodos de controle. Rio Branco, Ac, 2024.

FV	GL	Quadrados médios						
		MSPA	MFPA	MSPE	MR	MFT	DR	PROD
Bloco	3	0,31 ^{ns}	110,99 ^{ns}	0,43 ^{ns}	181,42 ^{ns}	507,238 ^{ns}	34,86 ^{ns}	0,80 ^{ns}
PL	2	0,29 ^{ns}	274,47 ^{ns}	0,11 ^{ns}	329,96 ^{ns}	1135,09 ^{ns}	97,30 ^{ns}	1,46 ^{ns}
Erro 1	6	0,13 ^{ns}	413,31 ^{ns}	0,11 ^{ns}	225,82 ^{ns}	1236,82 ^{ns}	12,06 ^{ns}	1,00 ^{ns}
P	4	0,02 ^{ns}	52,14 ^{ns}	0,79*	11,48 ^{ns}	102,54 ^{ns}	7,62 ^{ns}	0,05 ^{ns}
PL X P	8	0,05 ^{ns}	93,84 ^{ns}	0,20 ^{ns}	89,88 ^{ns}	323,06 ^{ns}	6,40 ^{ns}	0,39 ^{ns}
Erro 2	36	0,05 ^{ns}	48,23 ^{ns}	0,13 ^{ns}	57,19 ^{ns}	187,33 ^{ns}	4,59 ^{ns}	0,25 ^{ns}
Total	59	-	-	-	-	-	-	-
CV %	-	19,38	10,90	47,77	16,65	12,54	5,82	16,65

Os dados de massa da raiz e produtividade foram transformados para log(x)

^{ns}Não significativo; * significativo a 5% de probabilidade

PL: Plástico; P: Período; CV: Coeficiente de variação

A condução do experimento em uma área de cultivo orgânico, sem herbicidas ou produtos químicos, pode ter favorecido um controle natural das plantas espontâneas, contribuindo para a uniformidade dos resultados. Em sistemas convencionais, o uso intensivo de herbicidas muitas vezes leva à resistência de plantas espontâneas, dificultando seu manejo (Christoffoleti, Filho e Silva, 1994). A ausência desses produtos no sistema orgânico pode ter reduzido a interferência no cultivo principal.

Correia *et al.* (2006) apontam que os sistemas de produção influenciam diretamente a composição e densidade de plantas espontâneas. Silva *et al.* (2013) verificaram que o uso de filme de polietileno no manejo da melancia foi eficaz no controle de plantas espontâneas em sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC). Além disso, o SPD apresentou menor infestação e necessidade de capinas, destacando os benefícios da cobertura do solo.

No presente estudo, não foi realizado uma identificação fitossociológica detalhada das plantas espontâneas. No entanto, tendo como base a pesquisa de Souza e Souza (2020) sobre plantas espontâneas realizada no local ou histórico de plantas na área, verificou-se que as poucas espécies emergentes pertenciam à família das

monocotiledôneas, sendo as mais frequentes o capim-colchão (*Digitaria horizontalis Willd.*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica L.*) e tiririca (*Cyperus difformis L.*).

A menor infestação observada nesta pesquisa pode estar relacionada ao histórico de manejo da área, condições climáticas do período experimental ou efeito residual do mulching. Mesmo com a aplicação de cobertura morta ou na sua ausência, o revolvimento durante os experimentos expõe e elimina muitas sementes de plantas espontâneas, reduzindo a competitividade. Apesar dessas diferenças, os dados de Souza e Souza (2020) indicam que a área apresenta um padrão característico de flora espontânea, reforçando a importância de estratégias de manejo adaptadas para esse sistema de cultivo.

Somando-se a isso, a baixa emergência de vegetação espontânea pode estar associada ao equilíbrio do solo, evidenciado pela análise química. Theisen e Vidal (1999) afirmam que, em cultivos orgânicos, a homeostase do solo pode reduzir a germinação de plantas espontâneas, beneficiando a cultura principal. A análise de solo revela boa concentração de matéria orgânica (52,04 g/dm³), favorecendo a retenção de nutrientes e a atividade biológica, além de uma capacidade de troca catiônica (CTC) adequada e uma saturação de bases de 84,29%, o que é ideal para o rabanete, proporcionando maior competitividade com as plantas espontâneas.

Siqueira *et al.* (2021) destacam que a competição entre a cultura e as plantas espontâneas tende a ser menos intensa quando a cultura emerge primeiro, dependendo dos hábitos e da densidade dessas plantas na área. No presente estudo, a rápida emergência do rabanete, ocorrendo em apenas dois dias, pode ter contribuído para esse resultado. Além disso, Alvino *et al.* (2011) apontam que fatores como condições climáticas, manejo da cultura e sanidade das plantas influenciam diretamente o grau de interferência das plantas espontâneas no desenvolvimento da cultura principal.

No caso do rabanete, cujo ciclo de cultivo é curto e seu desenvolvimento acontece de forma rápida, ocorre pouca competição entre as plantas espontâneas e a cultura. Durante o início do ciclo de desenvolvimento, tanto o rabanete quanto as plantas espontâneas podem coexistir sem que a competição por recursos interfira na qualidade e quantidade produtiva da cultura (Silva *et al.*, 2009).

No contexto das cultivares, o híbrido Novella, utilizado neste estudo, se destaca pela sua capacidade de se desenvolver melhor com o aumento do adensamento (15 x10cm), devido à baixa competição interespecífica, caracterizada pela alta produtividade de raízes tuberosas com baixa biomassa aérea (Apêndice F).

As condições de cultivo intensivo, com adubação orgânica, elevaram os teores de nutrientes no solo (Tabela 1) e favoreceram a produção de rabanete. No experimento controle, a produtividade média foi de 3,00 kg m² (Tabela 4), enquanto no experimento de convivência alcançou 3,18 kg m² (Tabela 5).

Esses valores são superiores à média de 0,55 kg m² registrada no teste de cultivares conduzido por Souza e Souza *et al.* (2020) sob as mesmas condições experimentais. No mesmo estudo, a cultivar Novella atingiu uma produtividade de 1,01 kg m², embora em outra pesquisa tenha alcançado 2,10 kg m². Além da alta produtividade, a cultivar Novella apresenta um índice de colheita de 65,9%, o que significa que 65,9% da biomassa total corresponde às raízes tuberosas (Araújo Neto *et al.*, 2022).

Tabela 4 - Média dos tratamentos para as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca das plantas espontâneas (MSPE), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) em função do período de controle, Rio Branco, Ac, 2024.

TRATAMENTO	MSPA	MFPA	MSPE	MFT	PROD
0 DIAS LIMPO	1,19	62,08	12,00	106,00	3,01
10 DIAS LIMPO	1,23	66,58	5,14	111,67	2,92
20 DIAS LIMPO	1,26	64,08	12,03	109,50	2,93
30 DIAS LIMPO	1,31	65,92	7,08	114,00	3,07
40 DIAS LIMPO	1,18	65,08	9,08	112,17	3,07
MÉDIA TOTAL	1,23	64,75	9,07	110,67	3,00

Tabela 5 - Média dos tratamentos para as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca das plantas espontâneas (MSPE), massa fresca total (MFT) e produtividade (PROD) em função do período de convivência, Rio Branco, Ac, 2024.

TRATAMENTO	MSPA	MFPA	MSPE	MFT	PROD
0 DIAS SUJO	1,31	72,50	7,94	122,88	3,23
10 DIAS SUJO	1,35	71,58	4,99	121,15	3,14
20 DIAS SUJO	1,34	68,58	6,82	115,40	3,01
30 DIAS SUJO	1,38	73,85	14,45	124,00	3,22
40 DIAS SUJO	1,33	68,55	19,03	119,38	3,34
MÉDIA TOTAL	1,34	71,01	10,65	120,56	3,18

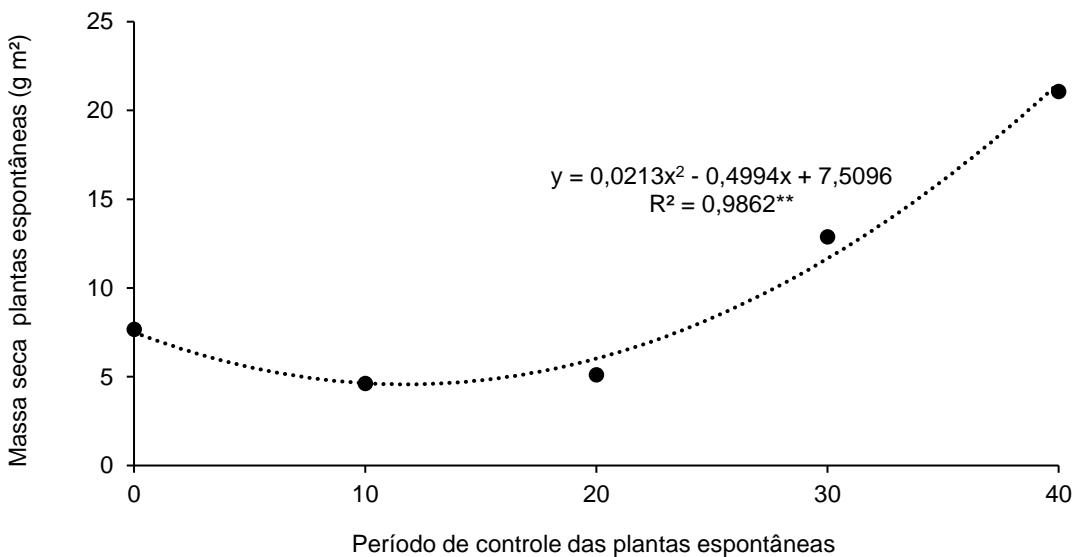
A competição não é o único fator relevante no desenvolvimento das plantas. O efeito alelopático de espécies da família Brassicaceae pode ter influenciado a emergência e o crescimento das plantas espontâneas. Estudos de Wandscheer e Pastorini (2008) indicam que o *Raphanus raphanistrum*, pertencente à mesma família, exerce efeitos alelopáticos sobre outras plantas. Embora não haja evidências diretas desse fenômeno no presente experimento, essa hipótese pode ser investigada em estudos futuros.

Marino (2022) ao avaliar a interferência das plantas espontâneas na produtividade do rabanete orgânico, observou uma redução de 62% na produtividade comercial da cultura devido à convivência com plantas espontâneas, recomendando controle entre 13 e 18 dias após a semeadura. No entanto, seu experimento foi conduzido a pleno sol e com espaçamento maior (20x5cm), enquanto o presente estudo foi realizado em uma área com cobertura, cultivos sucessivos sobre mulching plástico e uso constante de composto orgânico, o que pode ter influenciado o comportamento das plantas espontâneas.

A intensa exposição solar no experimento de Marino (2022) pode ter favorecido o crescimento das plantas espontâneas, já que a interceptação da radiação solar é crucial para a competição por esse recurso (Monquero, 2014). Em contraste, a cobertura no presente trabalho reduziu a intensidade luminosa, favorecendo o crescimento do rabanete e limitando o desenvolvimento dessas plantas, o que pode explicar as diferenças nos resultados observados entre os experimentos.

No experimento controle (limpo), foi observada uma variação significativa na massa de plantas espontâneas, que apresentou uma relação quadrática com o período de controle (Figura 4).

Figura 4 - Período de controle sobre a densidade de plantas espontâneas no tratamento controle. Rio Branco, Ac, 2024.



A coleta das plantas espontâneas a cada 10 dias proporcionou maior biomassa para os tratamentos de 30 e 40 dias de controle (limpo), embora, nos tratamentos 0 (zero), 10 e 20 dias limpo, a quantidade da somatória de biomassa colhidas no dia da limpeza e na colheita tenha sido baixa, 7,5; 4,5 e 6,0 g m⁻², respectivamente.

No entanto, embora tenha sido observada uma relação significativa entre a massa seca das plantas espontâneas e o período, não houve diferenças estatísticas ($P>0,05$) na produtividade da cultura. Isso sugere que, apesar da variação na massa, sua competição não foi suficientemente forte para impactar de forma mensurável a produtividade no período analisado

A ausência de efeitos significativos na produtividade, aliada à impossibilidade de calcular a interferência de plantas espontâneas através do Modelo Sigmoidal de Boltzman, conforme metodologia proposta por Pitelli *et al.* (2013), indicam que a competição das plantas espontâneas não se manifestou de forma clara o suficiente de forma que impactasse a cultura principal de maneira significativa.

Somando-se a isso, a hipótese de que o cultivo sucessivo com mulching em culturas anteriores favorece o controle ou erradicação de plantas espontâneas também não apresentou diferenças significativas, podendo ser atribuído aos diversos fatores agronômicos e culturais, apresentados anteriormente.

Poucos estudos na literatura abordam a capacidade do cultivo sucessivo com mulching de suprimir plantas espontâneas. Essa lacuna reforça a relevância de

realizar pesquisas sobre essa prática, especialmente em sistemas sustentáveis, como a agricultura orgânica, onde alternativas ao controle químico são essenciais.

5 CONCLUSÃO

A produtividade do rabanete não foi influenciada pela convivência com plantas espontâneas nem pelo histórico de cultivo sucessivo com cobertura morta. Além disso, observou-se que o controle frequente até 30 e 40 dias favoreceu o acúmulo de biomassa das plantas espontâneas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; MARREIRO, A. S.; SOUZA e SOUZA, L. G. de; PINHEIRO, A. DE A.; MARINO, G.; FERREIRA, R. L. F.; PINTO, G. P. Densidade de plantio e rentabilidade para rabanete em sistema orgânico de produção. **Brazilian Journal of Business**, v.4, p.924 - 938, 2022.

ALVINO, C. A.; GRICIO, L. H.; SAMPAIO, F. A.; GIROTTI, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; BOSQUÊ, G. G.; LIMA, F. C. C. Interferência e controle de plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 10, n. 20, 2011.

AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da.; MARINO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. - Portal Embrapa. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/781607/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-de-hortaliacas-em-agricultura-familiar>>. Acesso em: 19 dez. 2024.

ASSIS, G. A., ALVARENGA, C. B., SANTOS, R. A., SANTOS, L. C., VALOTO, B., ZAMPIROLI, R., REZENDE, M. A. A., MARTINS, W. E. R., LANGONI, J. A., LEÃO, T. V. M., PIRES, P. S., GALLET, D. S., CUNHA. B. A., NAVES, G. A. A. Mulching em cafeeiros: tecnologia reduz custos advindos do manejo com plantas daninhas. **Revista Plásticultura**, Campinas, v.11, n.57, 20-21, 2017.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London, London**, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.

BLIND, A. D., SILVA FILHO, D. F. Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia, **Revista Agro@mbiente Online**, Boa Vista, v.9, n.2, p.143-151, 2015.

BORCHARTT, L.; JAKELAITIS, A.; VALADÃO, F. C. de A.; VENTUROSO, L. A. C.; SANTOS, C. L dos. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 725-734, 2011.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. de.; COUTINHO FILHO, S. de.; A. Controle de Plantas Daninhas por Roçada Articulada e Eletrocussão. In: OLIVEIRA, M. F. de; BRIGHENTI, A. M. (Org.). **Controle de plantas daninhas: métodos físicos, mecânico, cultural biológico e alelopatia**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 34-51.

CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p. 196-199, 2001.

CARVALHO, L.B. de. **Plantas daninhas**. 1.ed. Lages, SC: Edição do Autor, 2013.

CASTRO, B. F.; SANTOS, L. G. dos.; BRITO, C. F. B.; FONSECA, V. A.; BEBÉ, F. V. 2016. Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 341-348, 2016.

CAVALCANTE, J. T.; FERREIRA, P. V.; CUNHA, J. L. X. L.; SILVA JÚNIOR, A. B da.; SILVA, M. T da.; CARVALHO, I. D. E de. Períodos de interferência de plantas daninhas em genótipos de batata-doce. **Revista Cultura Agronômica**, v. 26, n. 4, p. 640-656, 2017.

CHRISTOFFOLETI, PJ.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C. B. da. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v. 12, p. 13-20, 1994.

CONCENÇO, G.; ANDRES, A.; SILVA, A. F.; GALON, L.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I. Ciência das plantas daninhas: histórico, biologia, ecologia e fisiologia. In: MONQUERO, P. A. (Ed.). **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. RIMA, 2014a. p. 1-32.

CORREIA, N.M; DURIGAN, J.C; KLINK, U.P. 2006. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta daninha**, v. 24, p. 245-253, 2006.

COSTA, M. R. da. **Desempenho agronômico do rabaneteiro em diferentes arranjos de cultivos**. 2017. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Engenharia Agronômica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. 407 p.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S. I.], v. 5, n. 4, 2013.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GARCIA, A. Cenário da soja orgânica no Brasil. In: CORRÊA-FERREIRA, B. S.: **Soja orgânica alternativas para o manejo de insetos-pragas**. Embrapa Soja, 2003. 83 p. KATHOUNIAN, C. A. Agroecológica, 2001. 348 p.

GLIESSMAN, S.; ROSADO-MAY, F.; GUADARRAMA-ZUGASTI, C.; JEDLICKA, J.; COHN, A.; MÉNDEZ, V.; COHEN, R.; TRUJILLO, L.; BACON, C.; JAFFE, R. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. **Ecosistemas**, v. 16, n. 1, 2007.

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

GUIMARÃES, M. A.; FEITOSA, F. C. Rabanete: condições ideais para o cultivo. **Campo & Negócio HF**, Uberlândia, MG, ano VIII, n. 106, mar. 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agropecuária: rabanete no Brasil.** 2017. Disponível em:<https://www.ibge.gov.br/explica/prodcao-agropecuaria/rabanete/br>. Acesso em: 9 jan. 2025.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. 2024.** Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 28 dez. 2024.

KARAM, D. Manejo integrado de plantas daninhas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 1., Mossoró. **Anais...** Mossoró: UFERSA, 2007.

LAMBERT, R. A.; BARRO, L. S.; CARMO, K. S. G. do.; OLIVEIRA, A. M. D. S. de.; BORGES, A. A. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 53–57, 26 fev. 2017.

LANNA, N. B. L.; SILVA, P. N. L.; COLOMBARI, L. F.; CORRÊA, C. V.; CARDOSO, A. I. I. Residual effect of organic fertilization on radish production. **Horticultura Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 4753, 2018.

MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças.** Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CNPH, 1993. 108 p.

MARINO, G. **Interferência de plantas espontâneas na produtividade de rabanete orgânico.** 2022. 61 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2022.

MELO, R. A. C. **Híbridos de rabanete - Mais lucro no negócio.** Campo & Negócio, Uberlândia, MG, 2017. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/hibridos-de-rabanete-mais-lucro-no-negocio/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

MONQUERO, P. A. **Aspecto da biologia e manejo das plantas daninhas.** – São Carlos: Rima Editora, 2014, p.430.

MUKHERJEE, A.; KUNDU, M.; SARKAR, S. Role of irrigation and mulch on yield, evapotranspiration rate and water use pattern of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 98, n. 1, p. 182-189, 2010

NAKAMURA, Y.; NAKAMURA, K.; ASAI, Y.; WADA, T.; TANAKA, K.; MATSUO, T.; OKAMOTO, S.; MEIJER, J.; KITAMURA, Y.; NISHIKAWA, A.; YOUNG, P. E.; SATO, K.; OHTSUKI, K. Comparison of the Glucosinolate–Myrosinase Systems among Daikon (*Raphanus sativus*, Japanese White Radish) Varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 8, p. 2702–2707, 1 abr. 2008.

OLIVEIRA, M. F de; BRIGHENTI, A. M. **Controle de plantas daninhas. Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia.** 1^a ed. Embrapa Milho e Sorgo, Brasília-DF, 178p, 2018.

PEREIRA, E. R. **Cultivo da rúcula e do rabanete sob túneis baixos cobertos com plásticos com diferentes níveis de perfuração**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2002.

PEREIRA, W. MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS. In: IV **Curso sobre tecnologia de produção de sementes de hortaliças**. Brasília: SBH. Embrapa Hortalícias, p.1- 20, 2004.

PESSÔA, U. C. M.; OLIVEIRA, K. J. A. de.; SOUZA, A. dos S. MUNIZ, R. V. da S. ARAÚJO NETO, A. G. de.; PIMENTA, T. A. Desempenho fisiológicos e crescimento do feijão-caupi, sob manejos de plantas daninhas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 246–250, 2017.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C.; PITELLI, R. L. C. M. Determinação dos períodos críticos na relação de interferência entre plantas daninhas e culturas anuais. In: SILVA, J. F.; MARTINS, D. (Ed.). **Manual de aulas práticas de plantas daninhas**. Jaboticabal, SP: Funep, 2013. p. 71-76.

PITELLI, R.A. **Plantas sólidas em plantações florestais**. Revista Opiniões, 2013. Disponível em: <https://florestal.revistaopinioes.com.br/pt-br/revista/detalhes/12-plantas-daninhas-em-plantacoes-florestais/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

SANTOS, R. N. V.; PIRES, T. P.; MESQUITA, M. L. R.; CORREA, M. J. P.; SILVA, M. R. M. Weed interference in okra crop in the organic system during the dry season. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 38, e020217201, 2020.

SANTOS, V. M. DOS.; SILVA, L. L. da.; RAMOS, P. da C.; SIEBENEICHER, S. C.; CARDOSO, D. P.; SOUSA, D. de C. V. de. Análise do crescimento de rabanete em função de períodos de convivência com plantas daninhas. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 5, n. 1, 30 jul. 2015.

SEBRAE. Catálogo brasileiro de hortaliças. Brasília, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/J25dWI>. Acesso em: 19 out. 2024.

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, Dec. 1965.

SHEAR, G. M. Introduction and history of limited tillage. In: WIESE, A. F. (Ed.). **Weed control in limited-tillage systems**. Weed Science Society of America, 1985. p. I-I4.

SILVA, A. C. da; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 22-28, 2009.

SILVA, A. F da; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; GALON, L.; FERREIRA, E. A. Métodos de controle de plantas daninhas. In: OLIVEIRA, M. F de; BRIGHENTI, A. M. (Org.). **Controle de plantas daninhas: métodos físicos, mecânico, cultural biológico e alelopatia**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 11-33.

SILVA, C. R.; SILVEIRA, M. H. Fertirrigação da cultura do rabanete com diferentes dosagens de nitrogênio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, 30 nov. 2012.

SILVA, G. D. **Mulching e adubação de liberação controlada em lavoura cafeeira na região do cerrado** mineiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, 2020, 30f.

SILVA, L. F. DE O da.; CAMPOS, K. A.; MORAIS, A. R de.; COGO, F. D.; ZAMBON, C. R. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**, v. 59, p. 624–629, out. 2012.

SILVA, M. G. O. DA; FREITAS, F. C. L de; NEGREIROS, M. Z. de; MESQUITA, H. C de; SANTANA, F. A. O de; LIMA, M. F. P de. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 494–499, jul. 2013.

SIQUEIRA, C. B., de OLIVEIRA, F. S., PEIXOTO, P. M. C., & AMARAL, A. A. D. Importância e manejo das plantas espontâneas na perspectiva da agroecologia-revisão. **Nucleus** (16786602), v. 18, n. 2, 2021.

SOARES, I. A. A; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; FREIRE, G. M.; AROUCHA, E. M.; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R.; DOMBROSKI, J. L. D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, p.247-254, 2010.

SOUZA E SOUZA, L. G de. **Interferência de plantas espontâneas na produtividade e rentabilidade do cultivo orgânico de cenoura sob diferentes métodos de semeadura.** 2022. 75f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, 2022.

SOUZA E SOUZA L. G de.; ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; MARINO, G.; BRITO, I. C. DA S.; REZENDE, M. I. DE F. L.; PINTO, G. P. Desempenho de cultivares de rabanete em sistema orgânico no Acre. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, 24 ago. 2020.

THEISEN G; VIDAL RA Efeito da cobertura do solo com resíduos de aveia preta nas etapas do ciclo de vida do capim-limão. **Planta daninha**, v. 17, p.189-196, 1999.

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, p. e14111729700–e14111729700, 21 maio 2022.

WAGNER, A. E.; TERSCHLUESEN, A. M.; RIMBACH, G. Health Promoting Effects of Brassica-Derived Phytochemicals: From Chemopreventive and Anti-Inflammatory Activities to Epigenetic Regulation. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2013, n. 1, p. 964539, 2013.

WANDSCHEER, A. C. D.; PASTORINI, L. H. Interferência alelopática de Raphanus raphanistrum L. sobre a germinação de Lactuca sativa L. e Solanum lycopersicon L. **Ciência Rural**, v. 38, p. 949–953, ago. 2008.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; COSTA, D. N.; MOTA, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 424-427, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Formação dos canteiros (A) e linhas para a semeadura (B). Rio Branco Ac, 2024.



APÊNDICE B - Semente utilizada no experimento (A) e primeiros dias após germinação (B). Rio Branco, Ac, 2024.



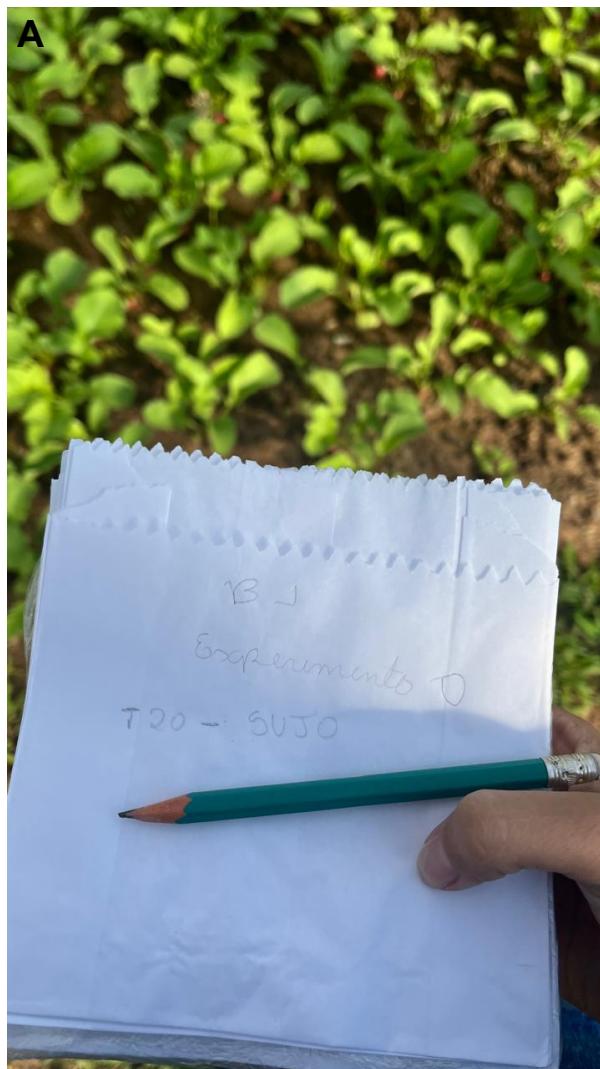
APÊNDICE C - Primeira limpeza realizada com 10 dias após a semeadura (DAS).
Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE D - Sistema de irrigação por aspersão na área experimental. Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE E - Coleta de amostras de plantas espontâneas acondicionadas em sacos de papel (A) e visualização do experimento de convivência (B).
Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE F - Formação do dossel em parcela experimental (A) e tubérculo com pouca competição com plantas espontâneas. Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE G - Planta com 40 dias após a semeadura (DAS). Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE H - Avaliação da massa do tubérculo (A) e da massa fresca total da planta (B). Rio Branco, Ac, 2024.



APÊNDICE I - Avaliação da massa seca da parte aérea (MSPA) (A) e das plantas espontâneas (B). Rio Branco, Ac, 2024.

