

ADALGISA DE JESUS PEREIRA SANTANA



**PRODUCAO DE HORTALICAS EM SISTEMA DE
PLANTIO DIRETO**

**CIDADE DE GOIAS, DEZEMBRO
2023**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Adalgisa de Jesus Pereira Santana

Matrícula: 20231100090011

Título do Trabalho: Produção de Hortaliças em Sistema de Plantio Direto

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Cidade de Goiás, 01/dezembro/2023.

Local

Data

Adalgisa de Jesus Pereira

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ADALGISA DE JESUS PEREIRA SANTANA

**PRODUCAO DE HORTALICAS EM SISTEMA DE
PLANTIO DIRETO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em
Agronomia apresentado à Coordenação de Agronomia do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás.

Orientadora: Prof. Dr. Elaine Ferrari de Brito.
Co-orientacao: Prof. Dr. Anieli Pilas Campos de Melo.

**CIDADE DE GOIAS, DEZEMBRO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás – Campus Cidade de Goiás

635

S231p

Santana, Adalgisa de Jesus Pereira.

Produção de hortaliças em sistema de plantio direto em sucessão agroflorestal / Adalgisa de Jesus Pereira Santana; orientadora, Elaine Ferrari de Brito; co-orientadora, Anieli Pilar Campos de Melo – Cidade de Goiás, 2023.

10 f.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cidade de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas, Bacharelado em Agronomia.

1. Sustentabilidade. 2. Agroecologia. 3. Consórcio vegetal. I. Brito, Elaine Ferrari de, orientadora. II. Melo, Anieli Pilar Campos de, co-orientadora. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. IV. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS

ADALGISA DE JESUS PEREIRA SANTANA

PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Cidade de Goiás, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso e obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em 22 de novembro de 2023.

Prof.(a) Dra. Elaine Ferrari de Brito

IFG – Cidade de Goiás

Prof.(a) Dra. Anieli Pilar Campos de Melo

IFG – Cidade de Goiás

Weverton Rodrigues

IFG- Cidade de Goiás

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aniela Pilar Campos de Melo**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 01/12/2023 09:31:16.
- **Weverton Rodrigues Andrade**, TECNICO EM AGROPECUARIA, em 29/11/2023 17:12:02.
- **Elaine Ferrari de Brito**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 29/11/2023 16:10:56.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 29/11/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 483576
Código de Autenticação: 376c96cce8



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Rua 02, Quadra 10, Lote 01 a 15, Residencial Bauman, Centro, CIDADE DE GOIÁS / GO, CEP 76600-000
(62) 3371-9057 (ramal: 9057)

Produção de Hortaliças em Sistema de Plantio direto em Sucessão Agroflorestal

SANTANA, Adalgisa de Jesus Pereira¹; BRITO, Elaine Ferrari de²; MELO, Anieli Pilar Campos de ³

^{1,2,3}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Cidade de Goiás, ¹adalgisa.pereira@gmail.com; ² elaine.brito@ifg.edu.br; ³aniela.melo@ifg.edu.br

Resumo: O plantio direto de hortaliças dispensa a revirada do solo, usando matéria orgânica para proteger contra a erosão e melhorar a fertilidade. As espécies são plantadas na cobertura morta, resultando em benefícios como redução da perda de solo, aumento da biodiversidade e economia de água. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento das hortaliças em sistema de plantio direto. O cultivo foi realizado em consórcio em área manejada anteriormente com mix de leguminosas. O experimento foi implantado nas entrelinhas do Sistema Agroflorestal no campus do IFG – Cidade de Goiás-GO. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com 3 tratamentos e 6 repetições. As espécies utilizadas no consórcio foram alface, rúcula e cebolinha. Os tratamentos instalados foram T1- plantio convencional sem cobertura vegetal, T2 – plantio convencional com cobertura e T3- sistema de plantio direto de hortaliça. Foram realizadas análises de sobre o peso fresco e comprimento de raiz por espécie. Os resultados demonstram que o manejo convencional com cobertura vegetal se destacou, para os parâmetros massa de matéria fresca e comprimento radicular. O plantio direto indicou resultados inferiores, indicando compactação do solo. A análise sugere que o uso de cobertura vegetal propicia benefícios significativos para o desenvolvimento das hortaliças mesmo em sistema convencional de cultivo. No entanto, a escolha do manejo adequado deve considerar fatores adicionais, como custos, práticas sustentáveis e impactos a longo prazo.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Consórcio vegetal, Agroecologia.

Produção de Hortaliças em Sistema de Plantio Direto

SANTANA, Adalgisa de Jesus Pereira¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Cidade de Goiás,
adalgisa.pereira@gmail.com

Resumo: O plantio direto de hortaliças dispensa a revirada do solo, usando matéria orgânica para proteger contra a erosão e melhorar a fertilidade. As espécies são plantadas na cobertura morta, resultando em benefícios como redução da perda de solo, aumento da biodiversidade e economia de água. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento das hortaliças em sistema de plantio direto. O cultivo foi realizado em consórcio em área manejada anteriormente com mix de leguminosas. O experimento foi implantado nas entrelinhas do Sistema Agroflorestal no campus do IFG – Cidade de Goiás-GO. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com 3 tratamentos e 6 repetições. As espécies utilizadas no consórcio foram alface, rúcula e cebolinha. Os tratamentos instalados foram T1- plantio convencional sem cobertura vegetal, T2 – plantio convencional com cobertura e T3- sistema de plantio direto de hortaliça. Foram realizadas análises de sobre o peso fresco e comprimento de raiz por espécie. Os resultados demonstram que o manejo convencional com cobertura vegetal se destacou, para os parâmetros massa de matéria fresca e comprimento radicular. O plantio direto indicou resultados inferiores, indicando compactação do solo. A análise sugere que o uso de cobertura vegetal propicia benefícios significativos para o desenvolvimento das hortaliças mesmo em sistema convencional de cultivo. No entanto, a escolha do manejo adequado deve considerar fatores adicionais, como custos, práticas sustentáveis e impactos a longo prazo.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Consórcio vegetal, Agroecologia.

Introdução

Agricultores e pesquisadores têm buscado constantemente por métodos agrícolas mais sustentáveis que minimizem os impactos negativos de práticas agrícolas ao ambiente e melhorem a produtividade das culturas. Nesse sentido, o sistema de plantio direto de hortaliças tem se destacado como uma abordagem promissora (Martinelli et al., 2020).

O plantio direto de hortaliças é uma abordagem mais recente e sustentável (Madeira, 2009). Nesse método de cultivo, a vegetação espontânea ou de cobertura não é removida, e o solo não é revolvido. Em vez disso, a cobertura vegetal é mantida sobre o solo, protegendo-o contra a erosão e preservando a matéria orgânica. Essa cobertura pode ser composta por restos de culturas anteriores, palha, folhas ou outros materiais orgânicos. A hortaliça é

plantada diretamente nessa cobertura, sem a necessidade de preparo intensivo do solo (Kabir, 2004).

Uma das principais discrepâncias entre o plantio convencional e o plantio direto reside no impacto sobre o solo. No plantio convencional, a ação de revolvimento pode resultar em compactação e erosão, diminuindo a biodiversidade do solo e acelerando a perda de matéria orgânica, comprometendo a infiltração de água. Em contrapartida, o plantio direto conserva a estrutura e a fertilidade do solo, fomentando a retenção de água, minimizando a erosão e ampliando a biodiversidade (Kabir, 2004).

Outra distinção significativa está associada ao uso de insumos agrícolas. No plantio convencional, é comum a aplicação de fertilizantes químicos e pesticidas para controlar pragas e doenças, devido à maior susceptibilidade das hortaliças a esses problemas decorrente da perturbação do solo. Por outro lado, no plantio direto, a presença da cobertura vegetal e a promoção da saúde do solo contribuem para a redução da necessidade de agrotóxicos. Adicionalmente, a eficiência no uso de fertilizantes pode ser aprimorada, já que a decomposição gradual da matéria orgânica fornece nutrientes de forma contínua às plantas. (Cerdà et al., 2020).

Uma das principais contribuições desse sistema agrícola é a conservação do solo. Ao adotar o plantio direto, evita-se o revolvimento do solo, o que reduz a compactação, a perda de nutrientes e a ativação do banco de sementes do solo. A cobertura vegetal permanente impede que grande parte do banco de sementes do solo sejam despertados por estímulos térmicos, químicos e físicos, minimizando o aparecimento de espécies de rápido crescimento. Além disso, a matéria orgânica proveniente dos resíduos das culturas e das árvores contribui para melhorar a estrutura e fertilidade do solo ao longo do tempo (Bayer & Mielniczuk, 2016)

No plantio convencional de hortaliças o solo é preparado por meio do revolvimento, utilizando aração e gradagem, para criar uma cama de plantio. A remoção da vegetação e o revolvimento do solo têm como objetivo principal eliminar plantas espontâneas e preparar uma área livre de matocompetição para o cultivo das hortaliças. No entanto, esse processo também pode levar à compactação do solo, erosão e perda de matéria orgânica, diminuindo sua fertilidade ao longo do tempo (Marasca et al., 2021).

O emprego do sistema de plantio direto de hortaliças promove a eficiente utilização de recursos, notadamente água e nutrientes. A utilização de adubos verdes como cobertura do solo, por exemplo, desempenha viabiliza a ciclagem de nutrientes, ao manter um microclima propício no solo e permitir a liberação de nutrientes que, de outra forma, poderiam ser perdidos por lixiviação (Charnobay et al., 2023).

Assim esta pesquisa, teve como objetivo, avaliar o desenvolvimento de hortaliças cultivadas sob sistema de plantio direto.

Metodologia

O experimento foi implantado no Sistema agroflorestal (SAF) do IFG campus Cidade de Goiás-GO com coordenadas geográficas Latitude: -15,93° e Longitude: -50,15°, DATUM WGS84. Inserido no Bioma Cerrado, a região possui clima tropical com duas estações bem definidas: uma estação chuvosa e uma estação seca. Durante a estação chuvosa, que ocorre entre outubro e abril, a pluviosidade média anual varia de 800 mm a 1.000 mm. A estação seca, de maio a setembro, as temperaturas podem ultrapassar os 30°C (Nascimento & Novaes, 2020).

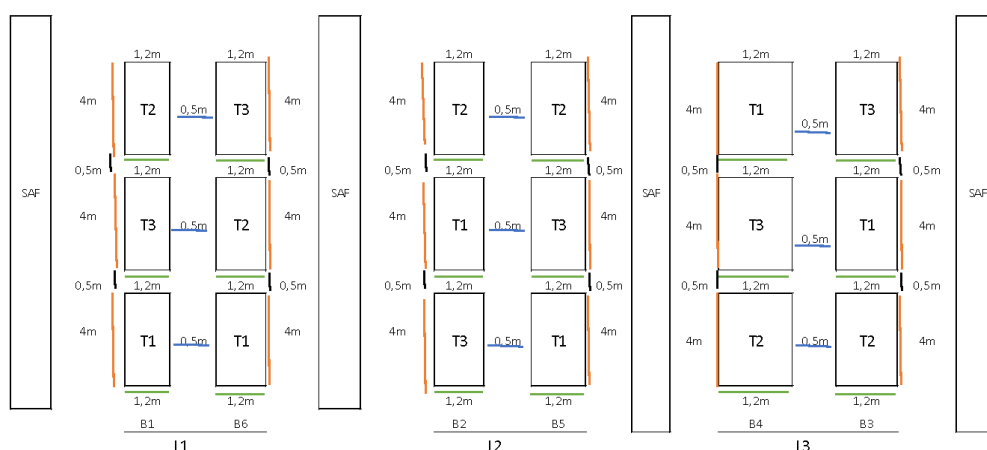
Em relação à distribuição dos solos na bacia, três classes se destacam: Cambissolos, Argissolos e Latossolos Vermelho-Amarelos. A presença de alta declividade na maior parte do terreno é responsável pela predominância de solos rasos e pouco desenvolvidos na região (IBGE. 2018).

Para realização do experimento foram utilizadas as entrelinhas do SAF com área de 4,8 m² por canteiro (4,8 x 18 = 86,4 m² de área útil total). As espécies utilizadas no consórcio foram alface (*Lactuca sativa*), rúcula (*Eruca vesicaria ssp. sativa*) e cebolinha (*Allium schoenoprasum*).

Os tratamentos instalados foram identificados como T1- plantio convencional sem cobertura vegetal, T2 – plantio convencional com cobertura e T3- sistema de plantio direto de hortaliça (SPDH). Assim, o experimento foi constituído por três tratamentos, com 06 repetições, dispostos em blocos casualizados, totalizando 18 parcelas. Foram levantados canteiros com 1,2 m de comprimento por 1m de largura e 20cm de altura.

Para implantação dos tratamentos T1 e T2 (manejos convencionais) o solo foi revolvido com auxílio de enxada rotativa. O sulco do T3 (SPDH) foi realizado com auxílio de sulcador acoplado ao tratorito. Convencionou-se o espaçamento de 0,5 m entre tratamentos (Figura 1).

Figura 1: Croqui da área do experimento com a distribuição dos tratamentos.



A densidade de plantio adotada foi de 0,20 m entre plantas e entre linhas. O manejo do solo nos tratamentos T1 e T2 consistiu em roçagem para facilitar o uso da enxada rotativa. No tratamento T2, foi utilizada cobertura de capim açúcar. As plantas de cobertura constantes no tratamento T3 foi roçada para facilitar o uso do sulcador. Em todos os tratamentos, cinza e esterco bovino curtido foram incorporados ao solo para aporte de nutrientes. O sistema de irrigação adotado foi o de aspersão, com duas irrigações diárias.

A análise dos dados consistiu na média dos parâmetros obtidos a partir de cinco plantas selecionadas aleatoriamente. Os parâmetros avaliados incluíram Massa de matéria fresca de parte aérea (MFPA), massa de matéria fresca radicular (MFR), altura de plantas (AP) e comprimento radicular (CR) das hortaliças. A avaliação dos dados foi conduzida por meio de análise fatorial em parcelas subdivididas no espaço. Para isso, a determinação das massas secas das espécies vegetais foi realizada utilizando uma balança de precisão do modelo Weblabor e medidas de comprimento e altura foram obtidas com auxílio de régua graduada.

Resultados e Discussão

Neste estudo, buscou-se avaliar os efeitos de diferentes métodos de manejo do solo na produção e no desenvolvimento de hortaliças no Cerrado brasileira. Os melhores resultados destacam que a presença de cobertura vegetal no manejo convencional apresenta efeitos positivos no desenvolvimento das hortaliças, resultando em valores superiores nas variáveis massa fresca parte aérea e raízes, altura da planta e comprimento da raiz, em comparação com o manejo convencional sem cobertura vegetal e sistema de plantio direto. (Tabela 1).

Tabela 1 – Massa de matéria fresca de parte aérea (MFPA), massa de matéria fresca radicular (MFR), altura de plantas (AP) e comprimento radicular (CR) de plantas de hortaliças submetidas a diferentes manejos de solo.

Tratamentos	MFPA (g/planta)	MFR (g/planta)	AP (cm)	CR (cm)
Manejo (M)				
Convencional sem cobertura vegetal	111,20	6,20	25,92	9,23 ab
Convencional com cobertura vegetal	113,72	6,50	25,01	9,42 a
Plantio direto	55,36	4,61	23,17	6,35 b
Teste F	3,50 ns	1,45 ns	0,548 ns	5,17*
Hortaliças (H)				
Alface	117,72 a	6,13 b	17,34 c	7,59 b
Cebolinha	14,39 b	1,68 c	24,52 b	5,82 b
Rúcula	148,18 a	9,50 a	32,24 a	11,60 a
Teste F	22,17**	31,64**	58,79**	24,47**
M x H (Teste F)	2,34 ns	1,027 ns	1,20 ns	1,79 ns

* significativo ($p < 0,05$); ** significativo ($p < 0,01$); ns – não significativo; médias seguidas de mesma letra não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey ($p > 0,05$).

No entanto, é importante ter em mente que o sistema de plantio direto, apesar de demonstrar valores mais baixos dos parâmetros avaliados, pode ainda oferecer vantagens em contextos de conservação do solo e redução dos custos de produção, por exemplo (Junior et al., 2011).

A escassez de informações técnicas do plantio direto de hortaliças no bioma Cerrado traz à tona uma preocupação até agora pouco atendida: a compreensão e a necessidade real mais ampla das exigências de tratamentos edáficos neste bioma em específico, que viabilize o sistema de plantio de hortaliças.

Observou-se que para o parâmetro massa de matéria fresca de parte Aérea (MFPA) o tratamento convencional com cobertura vegetal apresentou uma massa ligeiramente superior em relação ao convencional sem cobertura vegetal, enquanto o plantio direto mostrou uma redução significativa na MFPA.

Em estudo desenvolvido por Chaveiro et al. (2022) o desenvolvimento da parte aérea de hortaliça é alcançado em solos com histórico de manejo sustentável. Valarini et al. (2007) também analisou o crescimento de plantas hortícolas sob SPDH e verificou que esse quesito pode ser afetado caso a estrutura de solo recém manejado neste sistema apresente características como elevada pedregosidade e compactação.

Para o parâmetro massa de matéria fresca radicular (MFR) observou-se valores mais elevados no tratamento convencional com cobertura vegetal, seguido pelo convencional sem cobertura vegetal, e significativamente menor no plantio direto. Este comportamento foi observado por Hirata et al. (2015) quando constatado que a cobertura vegetal de milho no plantio direto de alface promove desenvolvimento da cultura via cobertura e proteção do solo.

Para a avaliação da altura de plantas (AP) não houve diferenças significativas entre os tratamentos convencional sem cobertura vegetal e convencional com cobertura vegetal, mas o plantio direto exibiu uma altura inferior. O baixo despenho do parâmetro AP pode estar associado a compactação do solo. Contudo, resultados semelhantes foram observados por Silva et al. (2013) quando constataram que pode não acontecer diferenças significativas no crescimento das hortaliças quando se trata de plantios convencionais, devendo-se optar então por técnicas mais conservacionistas como plantio direto.

Finalmente, no parâmetro comprimento radicular (CR), o tratamento convencional com cobertura vegetal mostrou um comprimento radicular ligeiramente superior, seguido pelo convencional sem cobertura vegetal, enquanto o plantio direto apresentou o menor comprimento radicular.

O manejo do solo influencia no desenvolvimento das plantas. A depender das condições iniciais do solo cultivado por meio de sistema de plantio direto, num médio prazo, pode haver necessidade de recomposição de estrutura física do solo. Isto se justifica para que problemas como compactação e baixa

permeabilidade que afetam o desenvolvimento de hortaliças sejam reduzidos (Paris et al., 2018).

Segundo Valarini et al. (2011) o sistema de plantio direto em solos compactos afeta negativamente o desenvolvimento radicular de hortaliça, prejudicando consequentemente o crescimento vegetal.

Não houve diferença significativa na interação entre as hortaliças e entre hortaliças nos diferentes tipos de manejo. No entanto a alface apresentou médias intermediárias em todas as variáveis analisadas (MFPA, MFR, AP e CR).

Ao considerar os sistemas de manejo, a rúcula teve o melhores médias em todos os tratamentos. O manejo convencional com cobertura vegetal se destacou como o sistema que proporcionou resultados geralmente superiores para todas as hortaliças, seguido pelo convencional sem cobertura vegetal. O plantio direto mostrou desempenho inferior em comparação com os sistemas convencionais, corroborando a tendência observada nas variáveis analisadas.

Assim, a rúcula, em particular, destacou-se como a hortaliça com melhor desempenho global, especialmente nos sistemas de manejo convencionais, indicando ser uma escolha adequada para produção agrícola no Cerrado.

As diferentes hortaliças revelam respostas distintas, e a análise conjunta desses resultados enfatiza a importância de uma abordagem integrada ao selecionar o manejo e o tipo de hortaliça para otimizar o desempenho no cultivo (Fayad et al., 2019).

Quando se trata de plantio no Brasil, é importante considerar as características específicas das espécies cultivadas e sua resposta a diferentes condições de manejo (Fayad et al., 2019).

A análise da interação entre os fatores de Manejo (M) e Hortaliças (H) (M x H) revelou que não houve diferenças estatisticamente significativas para as variáveis analisadas (MFPA, MFR, AP, CR). Isso sugere que os efeitos do manejo do solo não variam de maneira significativa entre as diferentes hortaliças, e vice-versa.

Esta pesquisa destaca a importância de entender a interação entre as hortaliças e os manejos de solo do bioma Cerrado especificamente, permitindo escolhas mais informadas para viabilizar a produção agrícola do ponto de vista produtivo, econômico e ambiental.

Conclusões

Para o cultivo dessas hortaliças, o sistema de Plantio direto mostrou desempenho inferior nas variáveis massa de matéria fresca de parte aérea (MFPA), massa de matéria fresca radicular (MFR), altura de plantas (AP) e comprimento radicular (CR) em comparação com os sistemas de manejo convencional.

A presença de cobertura vegetal no sistema de manejo convencional teve impacto positivo para comprimento de raiz nos tratamentos de plantios convencionais com e sem cobertura, e feito positivo, porém reduzido para SPDH.

A hortaliça rúcula demonstrou ser a hortaliça mais promissora neste estudo, exibindo melhores resultados em todas as condições de cultivo testadas.

O manejo adequado pretérito de solos no bioma Cerrado para fins de produção agrícola demanda um repertório mais complexo de melhoraria da qualidade física, química e biológica para sistema de plantio direto de hortaliças.

Referências

BAYER, Cimélio; MIELNICZUK, João. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016.

CERDÀ, A., RODRIGO-COMINO, J., YAKUPOĞLU, T., DINDAROĞLU, T., TEROL, E., MORA-NAVARRO, G., ... & DALIAKOPOULOS, I. N. Tillage versus no-tillage. soil properties and hydrology in an organic persimmon farm in eastern Iberian Peninsula. **Water (Switzerland)**, v. 12, n. 6, 1 jun. 2020.

CHARNOBAY, A. C R., Neto, P. H. W., Auler, A. C., Gomes, J. A., Souza, Natali M., Hyeda, D., Galvão, C., Gomes, A. Soil physical and biological quality in a peasant agroforestry system in Southern Brazil. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2239028/v2>>.

CHAVEIRO, A., BONINI, C. D. S. B., FREITAS, P. G. N., DE SOUZA REIS, D. C., DE OLIVEIRA, J. M. K., SOUZA, J. A. L., OLIVEIRA, A. B. Qualidade física e química do solo em sistema de plantio direto cultivado com hortaliças—Uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e32711931564-e32711931564, 2022.

HIRATA, A., HIRATA, E. K., BARRIONUEVO, R. M., MONQUERO, P. A. Manejo de milho para plantio direto de alface no verão com ou sem levantamento de canteiros. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 398-403, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Pedologia**, 2ª edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

JÚNIOR, H. M.; CAMARGO, R.; WENDLING, B. Sistema de plantio direto na conservação do solo e água e recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

KABIR, Z. Tillage or no-tillage: impact on mycorrhizae. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 85, n. 1, p. 23-29, 2005.

PARIS, J. O., RAMOS, R. C., FAVERO, D., GONTIJO, I. Análises biométricas da alface sob doses crescentes de fósforo em solo com umidade e compactação distintas. **Revista Cultivando o Saber**, v. 11, n. 2, p. 59-71, 2018.

SILVA, L., NODARI, I. D., JÚNIOR, S. S., DIAS, L. D., NEVES, J. Produção de alface sob diferentes sistemas de cultivo. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.

MADEIRA, Nuno Rodrigo. Avanços tecnológicos no cultivo de hortaliças em sistema de plantio direto. In: Anais do 49º Congresso Brasileiro de Olericultura. 2009. p. 4024-32.

MARASCA, I., JESUS, E. D. S. D., BATISTUZZI, M. M., VENTURA, M. V. A., TAVARES, R. L. M., MOURA, J. B. D. Effect of Cover Crops Associated With Lettuce Production Under No-Tillage System. **Journal of Agricultural Science**, v. 14, n. 1, p. 78, 2021.

Martinelli, G. C., Schlindwein, M. M., Padovan, M. P., Vogel, E., Ruviano, C. F. Environmental performance of agroforestry systems in the Cerrado biome, Brazil. **World Development**, v. 122, p. 339-348, 2019.

NASCIMENTO, D. T. F., NOVAIS, G. T. Clima do Cerrado: dinâmica atmosférica e características, variabilidades e tipologias climáticas. **Élisée. Revista de Geografia-UEG**, v. 9, n. 2, 2020.

VALARINI, P. J., SCHLICKMANN, S., DE ANDRADE OLIVEIRA, F. R., ISHIKAWA, S. D. F. T. Influência das práticas de manejo orgânico e convencional na qualidade do solo em produção familiar de hortaliças. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.

VALARINI, P. J., OLIVEIRA, F. R., SCHLICKMANN, S. D. F., POPPI, R. J. Qualidade do solo em sistemas de produção de hortaliças orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 485-491, 2011.