



Efeito da palhada de plantas de cobertura de verão no controle de plantas espontâneas em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças de base ecológica
Effect of summer cover crop straw on the control of spontaneous plants in an no-till vegetable crop organic system

TIMM, Fernanda¹; FOLLADOR, Kimberley R²; DUARTE, Tatiana da Silva³; TEIXEIRA, Aline K.B⁴; DO NASCIMENTO, Paulo César⁵; MOREIRA, Mateus⁶

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ttimmfernanda@gmail.com; ² UFRGS, follador.kim@gmail.com; ³ UFRGS, tatiana.duarte@ufrgs.br; ⁴ UFRGS, alinekbteixeira@gmail.com; ⁵ UFRGS, pcnasc@ufrgs.br; ⁶ UFRGS, mateus.accorsi@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) pode ser uma ferramenta no controle de plantas espontâneas em sistemas de produção de base ecológica. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da palhada sobre o desenvolvimento de plantas espontâneas e a produtividade de brócolis em SPDH de base ecológica. O experimento foi conduzido em horta de estudo em SPDH de base ecológica, em Planossolo háplico. O delineamento experimental foi de blocos casualizados. Os tratamentos avaliados foram: milho (M); crotalária (C); mucuna-cinza (MC), feijão-de-porco (FP); M+C, M+MC. Avaliou-se a produção de biomassa das plantas espontâneas aos 20, 50, 85 e 95 dias após o transplante de brócolis. A palhada de milho foi a que apresentou menor produção média de biomassa de plantas espontâneas, a maior produtividade de brócolis foi nas palhadas de milho e M+MC. A palhada de milho proporciona maior efeito sobre o controle de plantas espontâneas em SPDH de base ecológica.

Palavras-chave: olericultura; adubos verdes; manejo agroecológico

Introdução

O controle de plantas espontâneas é um dos maiores desafios na produção de alimentos em sistemas de base ecológica. Na olericultura o controle de plantas espontâneas se dá pelo revolvimento do solo, com sucessivas operações de preparo mecanizado e/ou com enxada (ALCÂNTARA; MADEIRA, 2008). Essa prática, afeta significativamente a qualidade do solo, pois influencia diretamente sobre os atributos físicos, químicos e biológicos, corroborando com processos de compactação, erosão, diminuição da atividade microbiana e decomposição da matéria orgânica do solo (COSTA; GOEDERT; SOUSA, 2006). Como consequência, mesmo em sistemas de base ecológica, a produção de hortaliças é um sistema produtivo que possui grande dependência de insumos externos, com elevada utilização de água e fertilizantes, podendo tornar-se insustentável ao longo do tempo.



O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) propõe a mudança nesta prática de manejo de solo, através da rotação de culturas, introdução de plantas de cobertura e o não revolvimento do solo (VEZZANI *et al.*, 2019). Dentre os benefícios que o SPDH pode proporcionar aos sistemas de produção de hortaliças de base ecológica, destaca-se o potencial de redução e/ou supressão das plantas espontâneas, através dos resíduos culturais das plantas de coberturas (MAFRA *et al.*, 2019). A palhada exerce efeito físico e mecânico sobre o processo de germinação das sementes de plantas espontâneas, principalmente, de sementes fotoblásticas positivas, das sementes que necessitam de grande amplitude de variação térmica e de sementes com pequena quantidade de reservas, diminuindo assim a taxa de germinação destas e consequentemente reduzindo o banco de sementes de plantas espontâneas (Yamauti *et al.*, 2011). Ainda, algumas espécies de plantas de cobertura possuem efeito alelopático sobre outras espécies vegetais, provocando a inibição do seu desenvolvimento através da liberação de substâncias químicas, o que reduz, também, a população de plantas espontâneas, diminuindo a competição com a cultura de interesse e aumentando a sua produtividade (LINARES *et al.*, 2006)

O brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) é uma das hortaliças de maior importância econômica no Brasil. É uma planta com alta exigência nutricional e respondem com rápida e alta taxa de conversão, (SCHIAVON, 2015). Assim, a competição proporcionada pelas plantas espontâneas pode impactar diretamente na formação e peso da inflorescência. Além disso, o seu desenvolvimento dividido em quatro estádios bem definidos, sendo eles: (I): crescimento inicial após a emergência das plântulas até a emissão de 5 a 7 folhas definitivas; (II) expansão das folhas externas; (III): diferenciação e desenvolvimento dos primórdios florais e das folhas externas; (VI): desenvolvimento da inflorescência. Com isso, conhecendo estes estádios e o efeito de diferentes palhadas no controle de plantas espontâneas, é possível determinar qual espécie de planta de cobertura é mais indicada com esse propósito.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da palhada de plantas de cobertura sobre o desenvolvimento de plantas espontâneas e a produtividade de brócolis em SPDH de base ecológica.

Metodologia

O experimento foi conduzido em 2021, na horta de estudo em SPDH de base ecológica, instalada no Assentamento Agrário Filhos de Sepé, Viamão, RS, em Planossolo háplico, e clima Cfa. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi composta por área de 7,5 m² (2,5 x 3,0 m). Os tratamentos constituíram-se do plantio de plantas de cobertura solteiras e consorciadas, sendo: milheto (*Pennisetum glaucum*) - M; crotalária (*Crotalaria juncea*) - C; mucuna cinza (*Mucuna pruriens*) - MC, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*)- FP ; M+C, M+MC e pousio.



Em 19/01/2021 realizou-se a semeadura das plantas de cobertura. Mucuna-cinza e feijão de porco com plantadeira manual, as demais à lanço, nas seguintes densidades: 150 kg ha⁻¹ de milho, mucuna-cinza, feijão-de-porco e crotalária, M+C: 50,00 kg ha⁻¹, de cada espécie; M+MC: 75,00 kg ha⁻¹, de cada espécie. Realizou-se a adubação da área com 5 t ha⁻¹ de cama de aviário. Após a semeadura, cobriu-se as parcelas com resíduos vegetais para evitar a germinação de plantas espontâneas. Aos 24 e 33 DAS foi feita capina para o controle das plantas espontâneas. A determinação de produção de biomassa das plantas de cobertura foi pelo método do quadrado (Salman *et al.*, 2006), sendo está: 15,0 t ha⁻¹ (M+MC); 14,5 t ha⁻¹ (M+C); 11,5 t ha⁻¹ (M); 9,6 t ha⁻¹ (C); 4,3 t ha⁻¹ (MC) e 6,0 t ha⁻¹ (FP).

O acamamento físico das plantas de cobertura foi realizado em 30/04/2021, seguido do transplante das mudas de brócolis (*Brassica oleracea* var. italica cv. Avenger), espaçamento de 0,50 m x 0,50 m. Na adubação de base utilizou-se 5 t ha⁻¹ de cama de aviário, e 120 kg ha⁻¹ de fertilizante potássico natural (8% K₂O) na linha de plantio. Aos 30 dias após o transplante (DAT) do brócolis realizou-se adubação líquida com biofertilizante com concentração de 10% de super magro. Aos 15 dias após o aparecimento das inflorescências, realizou-se outra adubação líquida de 10% de super magro e 1 L de urina de vaca.

Para avaliar o efeito da palhada sob o crescimento de plantas espontâneas, foram coletadas amostras da parte aérea das plantas espontâneas de cada parcela, usando um quadro de 0,5 x 0,5 m (Salman *et al.*, 2006), aos 20, 50, 85 e 95 DAT. As amostras foram pesadas em balança de precisão de 0,1 g. Em seguida, secas em estufa, com ventilação de ar forçado a 65°C até peso constante e, posteriormente, pesadas novamente em balança de precisão 0,1 g. Com os resultados estimou-se o percentual de biomassa das plantas espontâneas (%PBe = peso seco/peso verde x 100).

A colheita de brócolis iniciou aos 87 DAT até 105 DAT. As colheitas foram realizadas semanalmente e o critério de colheita foi quando a inflorescência atingia o máximo de crescimento, com grânulos bem fechados e compactos. Foi avaliada a produtividade de brócolis, estabelecida em kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, com 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A tabela 1 traz o percentual de biomassa das plantas espontâneas. Aos 20 DAT o menor percentual de biomassa de plantas espontâneas ocorreu na palhada de crotalária e milho+crotalária, estas não se diferenciam estatisticamente. Seguidos dos tratamentos milho+mucuna-cinza, mucuna-cinza e feijão-de-porco, que se igualaram estatisticamente. Enquanto o maior percentual de biomassa de plantas espontâneas foi na palhada de milho. Aos 50 DAT o tratamento com palhada de



milheto foi o que apresentou menor percentual de biomassa de plantas espontâneas, seguido dos tratamentos milheto+crotalária, milheto+mucuna-cinza, que se igualaram estatisticamente. Enquanto os tratamentos feijão-de-porco e crotalária obtiveram os maiores percentuais, e não apresentaram diferença estatística. Aos 85 DAT o menor percentual de plantas espontâneas ocorreu nos tratamentos com palhada de milheto, feijão-de-porco e mucuna-cinza, iguais estatisticamente. Seguido dos tratamentos dos tratamentos milheto+crotalária e crotalária, iguais estatisticamente, já o tratamento com palhada de milheto+mucuna-cinza foi o que teve maior percentual de biomassa de plantas espontâneas. Aos 95 DAT os tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si. A média dos percentuais de biomassa de plantas espontâneas no tratamento com milheto é o que apresentou menor percentual médio de biomassa de plantas espontâneas, enquanto os demais tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si.

Radicetti *et al.*, (2017) reafirmam em seus estudos, que as plantas de cobertura produzem palhada com diferenças, principalmente na sua composição química, como teor de carbono (C), nitrogênio (N), lignina e celulose e as relações entre estes, relação C/N, lignina/celulose. Os autores ratificam que isso irá determinar a dinâmica de liberação de nutrientes e de degradação da palhada, que poderá influenciar o desenvolvimento de plantas espontâneas, uma vez que o principal mecanismo de controle de plantas espontâneas é exercido por através do efeito físico e mecânico. (Yamauti *et al.*, 2011). Além disso, estudos recentes apontam o efeito alelopático das plantas utilizadas neste trabalho. De Arruda; Silva; Alves (2022), verificaram o efeito alelopático de milheto e crotalária. Rossetto *et al.*, (2020) observaram potencial alelopático da mucuna-cinza no controle de *Solanum americanum*.

Tabela 1. Percentual de biomassa de plantas espontâneas durante o desenvolvimento de brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), em SPDH de base ecológica. Viamão, RS, 2021.

Tratamento	20 DAT %	50 DAT	85 DAT	95 DAT	Média
Milheto	32,60 a*	13,58 c	12,49 c	15,84 ns	14,71 a
Feijão-de-porco	24,80 b	22,11 a	13,72 c	17,42	17,56 b
Mucuna-cinza	23,00 b	17,65 b	14,30 c	17,50	18,02 b
Milheto+mucuna-cinza	22,83 b	17,80 b	19,10 a	16,30	18,25 b
Milheto+crotalária	19,47 c	18,10 b	16,10 b	18,51	18,89 b
Crotalária	18,82 c	24,86 a	17,19 b	16,40	19,76 b
CV (%)	7,18	8,73	10,39	10,4	7,43

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.



A figura 1 apresenta a produtividade, em $t\ ha^{-1}$, de brócolis sob as palhadas avaliadas. Verificou-se que os tratamentos com palhada de milho e M+MC, não se diferenciaram estatisticamente, e foram os que obtiveram produtividade mais elevada. Em seguida, tem-se os tratamentos com palhada de M+C e crotalária, iguais estatisticamente. E os tratamentos com palhada de feijão-de-porco e mucuna-cinza, que obtiveram a menor produtividade.

Costa *et al.*, (2016) verificaram que taxa de liberação de nutrientes pela biomassa de milho é muito mais rápida quando comparada com outras espécies de plantas de cobertura, como, as mucunas e crotalárias, isso pode ter influenciado na maior produtividade de brócolis justamente nos tratamentos compostos com palhada de milho. Além disso, dentre os tratamentos avaliados, MC e FP foram os que tinham menor nível de palhada, $4,3\ t\ ha^{-1}$ e $6,0\ t\ ha^{-1}$, respectivamente. Evidenciando que o nível de palhada pode ter também influenciado a produtividade do brócolis.

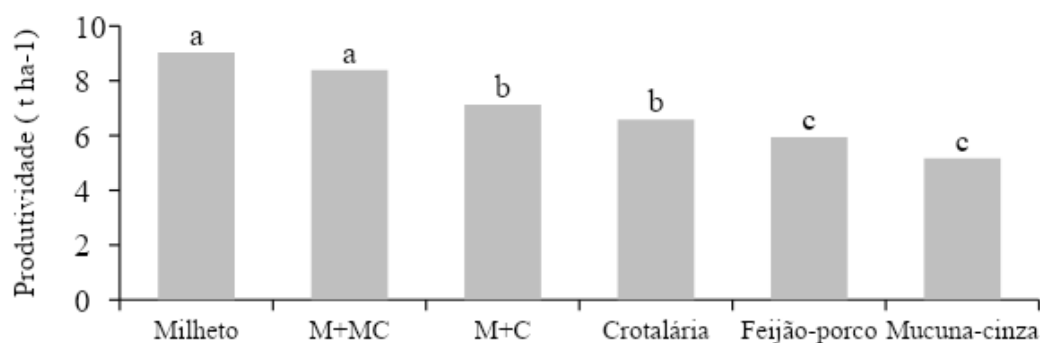


Figura 1. Produtividade de brócolis em SPDH de base ecológica, sobre palhada de milho, milho+mucuna cinza (M+MC), milho+crotalária (M+C), crotalária, feijão-de-porco, mucuna-cinza e pousio. Viamão, 2021.

Conclusões

Verificou-se maior efeito da palhada de milho sobre o controle de plantas espontâneas em SPDH de base ecológica. A maior produtividade de brócolis foi obtida sobre a palhada de milho e milho+mucuna-cinza.

Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, Flávia A.; MADEIRA, Nuno R. Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças. 2008.10p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/769977>> Acesso em: 09/ de julho 2023.

COSTA, Eusângela. A.; GOEDERT, Wenceslau. J.; SOUSA, D Djalma . M. G. de.; Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, v. 41, n. 7, p. 1185-1191, 2006.



DE ARRUDA, Aline.G. M.; SILVA, Vanessa.N.; ALVES, Paulo. Alelopatia de milheto e crotalaria na germinação de sementes de alface: Allelopathy of millet and crotalaria in lettuce seed germination. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 8-8, 2022.

MAFRA, Álvaro, L, COMIN, Jucinei, J., LANA, Marcos A., BITTENCOURT, Henrique V.H, LOVATO, Paulo E, WILDNER, L.P Iniciando o sistema de plantio direto de hortaliças: adequações do solo e práticas de cultivo. In: **FAYAD, J.A. et. al. (Orgs.). Sistema de plantio direto de hortaliças: método de transição para um novo modo de produção**. 1.ed. São Paulo: Expressão popular, 2019. cap. 11, p. 215-224.

RADICETTI, Emanuele, CAMPIGLIA, Ênio, MARUCCI, Álvaro, MANCINELLI, Roberto. How winter cover crops and tillage intensities affect nitrogen availability in eggplant. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 108, n. 2, p. 177–194, 2017.

ROSSETTO, Emanuel.R., ZANELLA, Ana.C.E, MÜLLER, Caroline, PERIN, Gismale, F., GALON, Leandro. Efeito da alelopatia de plantas de coberturas de inverno e de verão usadas como extratos no controle de plantas daninhas. **Jornada De Iniciação Científica E Tecnológica**, v. 1, n. 10, 2020.

SCHIAVON, Alecio., BLIND, Ariel D., ECKSTEIN, Bárbara, PINHEIRO, Jadir. B., VENDRAME, Larissa. P. C., HANASHIRO, Marcelo. M., MELO, Raphael. A. C. A cultura dos brócolis. Embrapa, 2015.: il. color. ; 11 cm x 15,5 cm. – **(Coleção Plantar, 74)**. Brasília, DF : ISBN: 978-85-7035-532-4. 153 p.

LINARES, José., SCHOLBERG, Johannes, CHASE, Charlene, MCSORLEY, Robert, FERGUSON, James. (2006). Integrative approaches for weed management in organic citrus orchards. **HortScience**, 41(4), 998A-998.

SALMAN, Ana, K.D. Método do quadrado para estimar a capacidade de suporte de pastagens. Embrapa Rondônia - **Folder / Folheto / Cartilha**. Porto Velho, Rondônia, 2006. 1p

YAMAUTI, Micheli. S., BARROSO, Arthur. A. M., GIANCOTTI, Paulo. R. F., SQUASSONI, Vanessa. L., REVOLTI, Lucas. T. M., ALVES, Pedro. L. D. C. A. Emergência de plantas daninhas em função da posição da semente e quantidade de palha de cana-de-açúcar. **Scientia Agraria**, v.12, n.2, p.75-80, 2011.

VEZZANI, Fabiane M., FERREIRA, Guilherme W, SOUZA, Monique, COMIN, Jucinei, J. Conceitos, métodos de avaliação participativa e o SPDH como promotor de qualidade do solo In: **FAYAD, J.A. et. al. (Orgs.). Sistema de plantio direto de hortaliças: método de transição para um novo modo de produção**. 1.ed. São Paulo: Expressão popular, 2019. cap. 11, p. 105-119.