



Consórcio entre brócolis e funcho para controle biológico do pulgão. *Intercropping broccoli and fennel for biological control of aphids.*

CANEPPELE, Pedro de Almeida¹; FORTI, Victor Augusto²

¹ Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, pedrocaneppelle@estudante.ufscar.br; ² Universidade Federal de São Carlos, viaugu@ufscar.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de agroecossistemas

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do consórcio de brócolis ramoso com funcho, na presença ou não de plantas espontâneas, visando o controle biológico conservativo de pulgões. Em dois ciclos, 3 tratamentos com 4 repetições foram testados: cultivo solteiro de brócolis; brócolis com funcho, com capina; e brócolis com funcho sem capina. Em relação aos pulgões no brócolis, foram avaliados: intensidade de infestação de plantas; intensidade de infestação em folhas, ramificações e inflorescências. Avaliou-se também a produtividade de brócolis e funcho. O consórcio com capina manteve a produtividade de brócolis igual à do cultivo solteiro. O consórcio de brócolis e funcho com presença de plantas espontâneas, apresentou menor porcentagem de plantas, folhas e ramificações infestadas por pulgões. Todavia, foi constatada redução na produtividade de brócolis e funcho. A presença de plantas espontâneas, apesar de sua influência no controle biológico, deve ser aplicada com ressalvas.

Palavras-chave: Aphididae; interações ecológicas; plantas espontâneas; redesenho produtivo.

Introdução

Os agroecossistemas convencionais, devido a sua simplificação, tendem ao desequilíbrio ecológico com surtos populacionais de insetos fitófagos, sendo necessário o estudo e aprimoramento de técnicas de manejo mais sustentáveis (ALTIERI, 2012) como os consórcios. Esse manejo promove aumento na diversidade do agroecossistema, auxiliando no incremento e manutenção dos nichos e interações ecológicas (ALTIERI; NICHOLLS, 2004).

A produção de brócolis ramoso (*Brassica oleracea* L. Var. *itálica*) tem como uma de suas problemáticas o ataque de pulgões, que interferem na qualidade para comercialização e podem transmitir diversas viroses (WADA, 2008; VAN EMDEN, 2013). No entanto, existe potencial de controle desses pulgões via controle biológico conservativo (LIU; SPARKS, 2001), em que se utiliza de consórcios visando a atração e manutenção dos inimigos naturais (TOGNI *et al.*, 2021).

Assim como outras plantas da família Apiaceae, o funcho (*Foeniculum vulgare* Mill), apresenta características que promovem a atração e manutenção de insetos predadores de afídeos (BARROS *et al.*, 2020). Assim, sua inserção em consórcio nos cultivos de brócolis, apresenta potencial funcional para o controle de afídeos. Desta maneira, esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência dos consórcios de brócolis ramoso com funcho na presença ou não de plantas espontâneas, para o controle biológico conservativo das populações de pulgões.



Metodologia

O experimento foi conduzido durante dois ciclos produtivos de brócolis em campo, de dezembro de 2021 a março de 2022 e de abril a julho de 2022 no município de Paraibuna- SP (23°25' sul e 45°36' oeste). O funcho foi mantido em apenas um único ciclo de dezembro de 2021 a julho de 2022. O clima da região é o mesotérmico de inverno seco, temperatura média em torno de 22°C com precipitação média de 550mm de chuva no verão (CANAVESI *et al.*, 2013).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições de três tratamentos: cultivo solteiro de brócolis ramoso, com capina (B) (testemunha); consórcio de brócolis ramoso com funcho, com capina (BF); consórcio de brócolis ramoso com funcho, sem capina (BFsc). As parcelas experimentais utilizadas foram de 4x1 metro, sendo o arranjo espacial de duas linhas laterais de brócolis com espaçamento de 1,00 m entre linhas e de 0,50 entre plantas, com os indivíduos de uma linha central de funcho para os tratamentos BF e BFsc, com espaçamento de 0,50 m entre plantas.

As variedades utilizadas foram a couve-brócolis Ramoso Santana (*Brassica oleracea* var. *italica*) e o funcho doce (*Foeniculum vulgare*). Foram realizadas capinas nos tratamentos de brócolis solteiro e brócolis com funcho.

Durante o experimento foram feitas 07 avaliações de infestação de pulgões usando a metodologia adaptada de Cividanes e Santos (2003), sendo 04 no primeiro ciclo e 03 no segundo. Para cada “coleta de pulgões” foi determinado o Índice de infestação em plantas, representado pela porcentagem de plantas que apresentavam ao menos um pulgão; Índices de intensidade de infestação para folhas, ramificações e inflorescências, representados como as respectivas porcentagens de cada uma dessas estruturas, que apresentassem ao menos um pulgão. Para os índices de intensidade de infestação foram consideradas 4 plantas por parcela.

Para ambos os ciclos em brócolis e no final do segundo ciclo para o funcho, realizou-se a avaliação da produtividade, considerando a pesagem das partes comerciais de cada cultura.

Os dados obtidos foram submetidos, utilizando o programa R, à análise de variância e, quando houve efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

No primeiro ciclo, as dinâmicas de infestação ao longo das coletas não apresentaram uma clara distinção entre os tratamentos para índices de infestação em folhas ramos e inflorescências. No entanto, é perceptível na dinâmica de infestação de plantas (Figura 1A), que ao longo do período ocorre uma diferenciação entre os tratamentos com maiores valores para o cultivo solteiro (B) quando comparado ao consórcio brócolis-funcho sem a capina (BFsc) (Tabela 1). Na última coleta em ramos (Tabela 1) também se obteve diferenças estatísticas entre os tratamentos, em que o cultivo solteiro teve maior infestação em relação aos

outros dois tratamentos.

A diferença verificada ao longo do tempo pode estar ligada a um processo de colonização e estabelecimento inicial das populações de afídeos e das interações ecológicas ocorridas nos diferentes sistemas, uma vez que o ambiente foi drasticamente modificado, passando de uma pastagem degradada para um cultivo hortícola, durante o experimento.

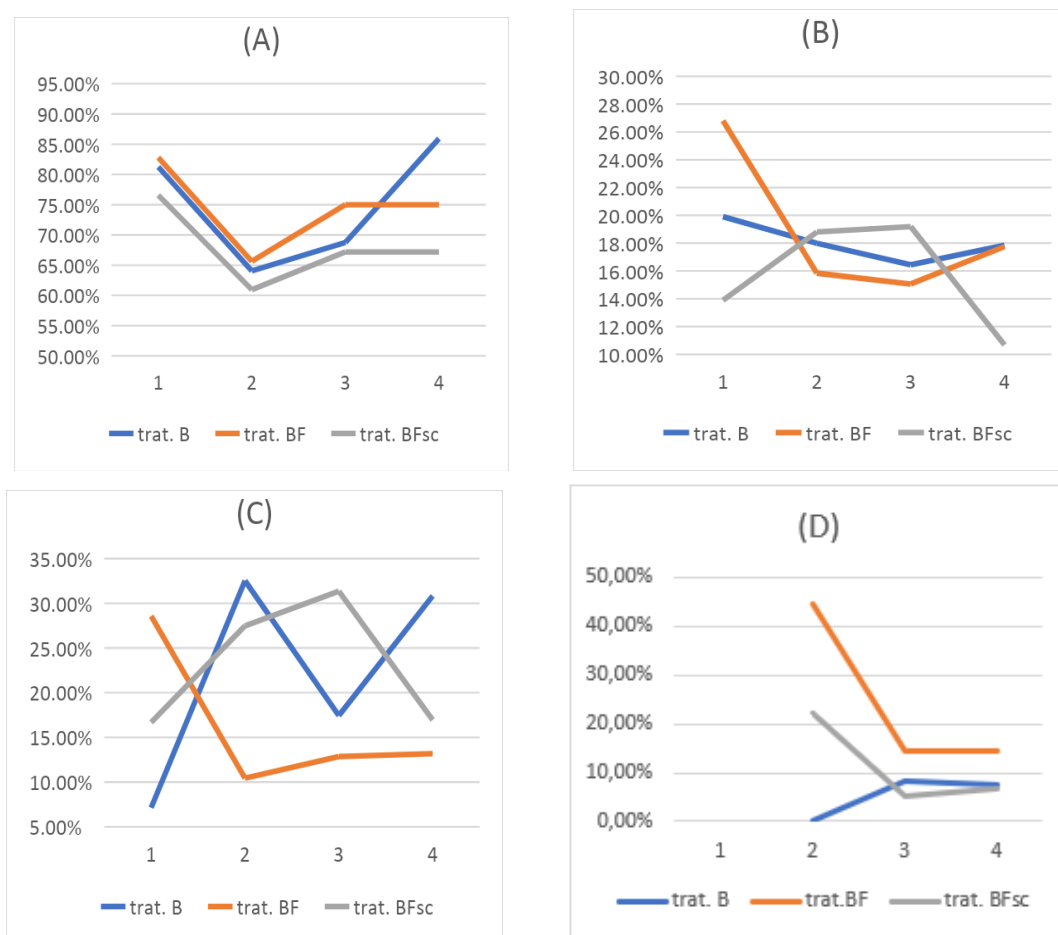


Figura 1: Infestação de plantas (A), Intensidade de infestação nas folhas (B), nas ramificações (C) e nas inflorescências (D), em porcentagem, em plantas do primeiro ciclo de brócolis ramoso cultivadas de maneira isolada ou em consórcio com funcho.

Já no segundo ciclo observa-se um efeito mais evidente dos tratamentos em relação às dinâmicas de infestação, desde a primeira coleta, para infestação de plantas (Figura 2A) e infestação de folhas (Figura 2B). Para o índice de infestação de plantas, nas três coletas, foram verificadas diferenças significativas entre tratamento de brócolis solteiro, com maior percentual e o tratamento BFsc, com menor percentual.

Quanto a infestação de folhas, foi observada menor porcentagem de infestação, apenas para a segunda coleta, no consórcio junto as plantas espontâneas (Tabela 2), mas tendo uma dinâmica muito semelhantes à de infestação de plantas. A infestação de ramificações (tabela 2C), na última coleta apresentou menor porcentagem também para o tratamento BFsc.



Os tratamentos BF e BFsc, diferentemente do primeiro ciclo, configuram consórcios de substituição de outono/inverno, pois foram realizados após o início do florescimento das plantas de funcho, mantidas do primeiro para o segundo ciclo.

Portanto, essa clara diferença entre os tratamentos ao longo desse segundo ciclo, pode estar ligado com uma maior consolidação do estabelecimento das interações ecológicas características de cada sistema produtivo, principalmente para o tratamento BFsc, onde foi mantido a linha central com funcho e plantas espontâneas.

Tabela 1: Infestação de plantas (IP), Intensidade de infestação de folhas (IF), de ramificações (IR) e de inflorescências (II), em plantas do primeiro ciclo de brócolis ramosos cultivados de maneira isolada ou em consórcio com funcho na última época de avaliação.

Tratamento	IP	IF	IR	II
	%			
B	85,43 a	17,84 a	30,82 a	7,64 a
BF	75,00 ab	17,75 a	13,18 b	14,27 a
BFsc	67,25 b	10,68 a	16,95 b	6,75 a
CV(%)	14,29	12,15	46,35	84,41

*B= brócolis solteiro, BF = brócolis e funcho e BFsc = brócolis e funcho sem capina. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto a produtividade, durante o primeiro ciclo, as produções de brócolis para os três tratamentos foram equivalentes (média de aproximadamente 2,8 t/ha), o que pode representar uma baixa competição entre as plantas de brócolis e de funcho pelos recursos e que as plantas espontâneas não afetaram a produtividade nesse caso. No entanto quando analisada no segundo ciclo, a produtividade de brócolis teve uma queda em BFsc (2,7 t/ha) em relação aos cultivos solteiro e com funcho apenas (média de 4,6 t/ha). Isso indica que houve alguma ação da população de plantas espontâneas sobre os brócolis, como uma maior competição ou alelopatia, provavelmente devido ao aumento da população de plantas espontâneas em relação ao primeiro ciclo. Assim como a produtividade de funcho do tratamento BFsc (média de 1,4 t/ha) comparado ao tratamento BF (média de 1,75 t/ha).

Apesar das plantas espontâneas serem interessantes para a promoção do controle biológico elas também promoveram queda na produção de brócolis. Isso indica que o uso das plantas espontâneas pode ser imprevisível e arriscado junto a produção (Barros *et al.*, 2020). Por isso seria necessário maior conhecimento da biologia e ecologia dessas diferentes plantas, para selecionar as que realmente tenham funcionalidade no sistema sem prejudicar o manejo e a produção.

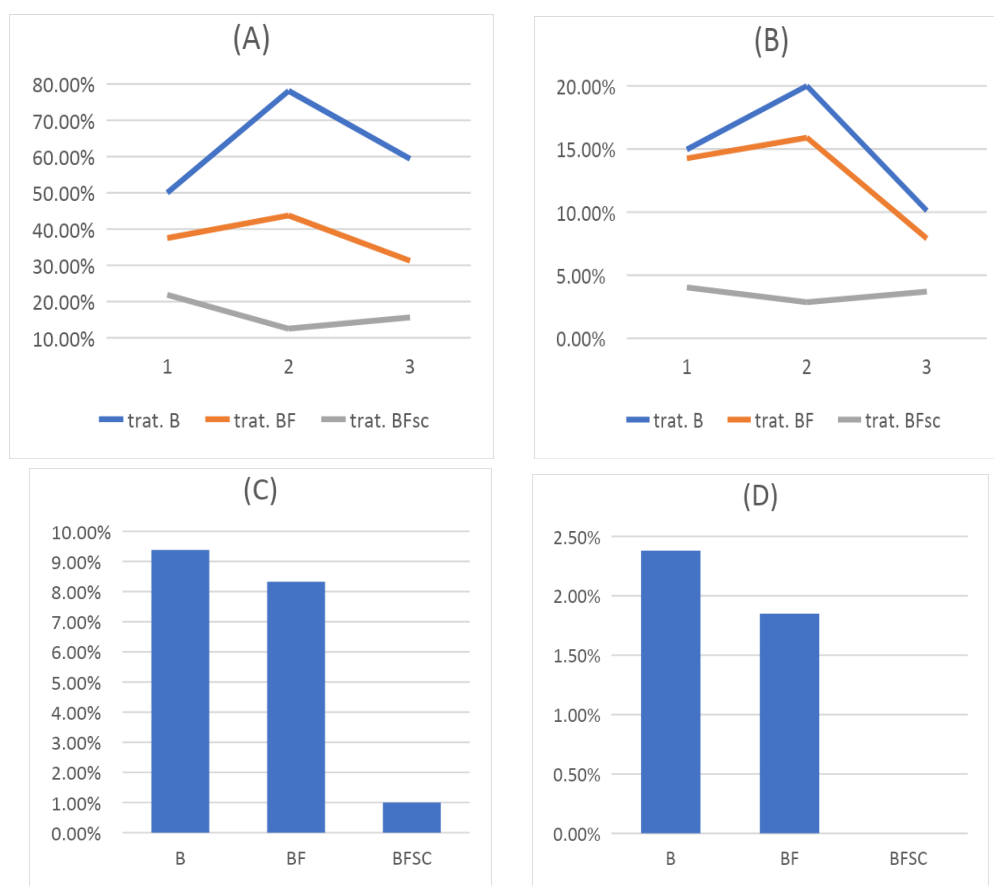


Figura 2: Infestação de plantas (A), Intensidade de infestação nas folhas (B), nas ramificações (somente na última coleta) (C) e nas inflorescências (somente na última coleta) (D), em porcentagem, em plantas do segundo ciclo de brócolis ramoso cultivados de maneira isolada ou em consórcio com funcho.

Tabela 2: Infestação de plantas (IP) e Intensidade de infestação de folhas (IF), em porcentagem, em plantas brócolis ramosos cultivadas de maneira isolada ou em consórcio com funcho na última época de avaliação.

Tratamento	IP			IF		
	Av. 1	Av. 2	Av. 3	Av.1	Av.2	Av.3
B	50,00 a	78,12 a	59,37 a	14,97 a	20,88 a	10,11 a
BF	37,50 ab	43,75 ab	31,50 ab	14,26 a	15,92 a	7,90 a
BFsc	21,87 b	12,50 b	15,62 b	4,03 a	2,86 b	3,69 a
CV(%)	43,89	41,34	44,80	69,93	52,23	55,90

*B= brócolis solteiro, BF = brócolis e funcho e BFsc = brócolis e funcho sem capina. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

O consórcio brócolis-funcho com capina se apresenta viável em questão de produtividade otimizando a utilização do espaço com duas diferentes culturas, porém, a diminuição da infestação por pulgões só foi significativa no consórcio entre brócolis e funcho sem capina, mantendo populações de plantas espontâneas. A



queda de produção, provavelmente ocorrida pela competição com as plantas espontâneas indica a necessidade de pesquisas com foco na ação das plantas espontâneas: sua relação com inimigos naturais de pulgões e sua influência na produtividade de brócolis e funcho.

Agradecimentos

Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela oportunidade de bolsa de Iniciação Científica.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura Sustentável**. Expressão popular. 2012.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados de cultivo en el tropico. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología** (Costa Rica), n° 73, p.8-20, 2004.

BARROS, A. P. *et al.* **Prospecção de plantas atrativas para inimigos naturais e o seu uso no manejo de insetos fitófagos**. Instituto de agronomia, Seropédica, RJ. 2020.

CANAVESI, V. *et al.* **Análise da susceptibilidade a deslizamentos de terra: estudo de caso de Paraibuna, SP**. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p. 5251-5258, 2013.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS, D. M. **Flutuação populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve**. Bragantia, v. 62, p. 61-67, 2003.

LIU, T. X.; SPARKS, JR. A. N. **Aphids on Cruciferous Crops Identification and Management**. 2001. Disponível em: <<http://agriLifebookstore.org>> Acesso em: 12 abr. 2020.

TOGNI, P. H. B. *et al.* **Interações entre escalas espaciais no controle biológico conservativo: da paisagem ao cultivo. Controle alternativo de pragas e doenças: opção ou necessidade?** p. 66. EPAMIG, Belo Horizonte, 2021.

VAN EMDEN, H. F. **Handbook of agricultural entomology**. Wiley-Blackwell, 2013.

WADA, M. H. **Afídeos (hemíptera: aphididae) e inimigos naturais associados ao brócolis, *Brassica oleracea* var. itálica Planck e colve flor *Brassica oleracea* var. botrytis I. Cultivados sob manejo orgânico e convencional**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008.