Abundância e riqueza de predadores no cultivo da couve-chinesa (*Brassica pekinensis*) associado ao manjericão (*Ocimum basilicum)*

Abundance and richness of predators in chinese cabbage (*Brassica pekinensis*) crop associated with basil (*Ocimum basilicum)*

DOI: 10.34188/bjaerv4n1-026

Recebimento dos originais: 20/11/2020
Aceitação para publicação: 20/12/2020

Felipe S. Dutra
Mestre em Biologia/Evolução e Diversidade pela Universidade Federal do ABC (UFABC)
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade
Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas, Ponta Grossa - CEP 84030-900
E-mail: felipedutra.rez@gmail.com

Valkíria F. da Silva
Doutora em Agronomia/Entomologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA)
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade
Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas, Ponta Grossa - CEP 84030-900
E-mail: valufv@yahoo.com.br

Rafaela M. C. Zuin
Estudante do Curso de Agronomia/ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)
Universidade Estadual de Ponta Grossa
Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas, Ponta Grossa - CEP 84030-900
E-mail: rafaelazuin13@gmail.com

Luiz Felipe G. Striquer
Estudante do Curso de Agronomia/ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)
Universidade Estadual de Ponta Grossa
Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas, Ponta Grossa - CEP 84030-900
E-mail: festriquer@gmail.com

Amanda G. Baptistão
Doutora em Agronomia/Horticultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita (UNESP)
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade
Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas, Ponta Grossa - CEP 84030-900
E-mail: amandagodoy@uepg.br

RESUMO

As plantas companheiras podem afetar a composição da comunidade de artrópodes e reduzir as populações de herbívoros, atraindo insetos benéficos, como predadores generalistas. Este trabalho teve como objetivo verificar como a riqueza e a abundância de predadores podem ser afetadas pela diversificação entre a couve-chinesa e o manjericão. Os tratamentos foram o monocultivo da couve-chinesa e a couve chinesa associada ao manjericão, com 9 repetições/tratamento. As amostragens dos insetos foram realizadas quinzenalmente num total de cinco amostragens. Os resultados demonstraram que não houve um efeito significativo do manjericão sobre a abundância de predadores. Contudo, o manjericão contribuiu para o aumento da riqueza predadores. Em ambos os sistemas de cultivo, as tesourinhas se destacaram como o predador mais abundante. Vale ressaltar também que no sistema diversificado o predador *Podisus* sp. teve sua população triplicada em relação ao monocultivo da couve-chinesa. Portanto, foi possível constatar que o manjericão possui um efeito benéfico sobre a população predadores no cultivo da couve-chinesa.

Palavras-chave: Inimigos Naturais, Recursos Florais, Brássicas, Plantas Companheiras

ABSTRACT

Companion plants can affect the composition of the arthropod community and reduce herbivore popu-lations, attracting beneficial insects such as generalist predators. We evaluated how richness and abundance of predators can be affected by the diversification between Chinese cabbage and basil. The treatments were Chinese cabbage monocrop and chinese cabbage associated with basil, with 9 replica-tes / treatment. Insect samplings were carried out every two weeks for a total of five samples. The results showed that there was no significant effect of basil on the abundance of predators. However, the diversification promoted greater richness of predators compared to Chinese cabbage monocrop. In both crop systems, earwigs stood out as the most abundant predator. It is also worth mentioning that in the diversified system the predator *Podisus* sp. had its population tripled in relation to the of chinese ca-bbage monocrop. Therefore, it was found that basil had a beneficial effect on the predators population in the Chinese cabbage crop.

Keywords: Natural Enemies, Floral Resources, Brassica, Companion Plants

1 INTRODUÇÃO

Para as hortaliças, como a couve-chinesa (*Brassica pekinensis*), o controle fitossanitário é imprescindível, pois são altamente suscetíveis ao ataque de pragas e fitopatógenos. Entretanto, por se tratar de uma "minor crop" há poucos produtos registrados para a cultura (Agrofit., 2020), e a rotação de princípios ativos acaba sendo limitada, sendo necessário buscar novas formas, mais sustentáveis, de manejar pragas (Denholm et al., 2002).

As práticas fitossanitárias constituem um complexo campo de estudo pois, muitas vezes os agroquímicos são utilizados de forma indiscriminada, ocasionando riscos à saúde humana e perdas de biodiversidade (Deutsch et al., 2018). Frente a estes desafios, um crescente volume de pesquisas vem contribuindo para redesenhar sistemas agrícolas, de forma que providenciem alimento nutritivo, mantendo os ecossistemas saudáveis e resilientes (Bommarco et al., 2013; Pretty et al., 2018).

A diversificação em campos agrícola é uma das estratégias do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que em incluir uma ou mais variedades de culturas ou espécies diferentes dentro do mesmo campo. Neste contexto, um dos propósitos da diversificação é aumentar a riqueza de recursos disponíveis para os artrópodes benéficos, se aproximando dos sistemas naturais (Vandermeer, 1989; Altieri; Nicholls, 1994). A diversificação da vegetação suprime as pragas de diversas maneiras: 1) efeito de supressão via pistas visuais e auditivas; 2) efeitos alelopáticos "bottom-up" subterrâneo; 3) disrupção do ciclo espacial pela inclusão de plantas não hospedeiras; 4) disrupção do ciclo temporal via rotação de culturas com plantas não hospedeiras; 5) resistência fisiológica da planta hospedeira devido ao incremento nutricional; 6) facilitação de efeitos de controle "top-down" em pragas aéreas pela conservação de inimigos naturais; 7) estimulação de antagonistas específicos subterrâneos; 8) e efeitos arquitetônicos diretos e indiretos (e.g. barreiras físicas, alteração de microclimas) (Ratnadass et al., 2012). As plantas incorporadas aos agroecossistemas com o propósito de controlar pragas são denominadas plantas companheiras ("companion planting") (Månson, 2005), e é uma estratégia amplamente utilizada por produtores orgânicos (Cunningham,1998;).

O manjericão (*Ocimum basilicum*) é uma planta aromática, cultivada em diversos países devido a sua importância econômica e grande adaptabilidade (Carović-Stanko et al., 2010). Estas plantas aromáticas contêm óleos voláteis que podem interferir diretamente no comportamento dos insetos-praga (Uvah; Coake, 1984; Finch; Collier, 2000; Stan et al., 2003), mas também podem interferir indiretamente, pela atração de inimigos naturais. Estes são atraídos pelos recursos florais, pelo odor ou por abrigar presas e hospedeiros alternativos (Togni et al., 2016; Song et al., 2017). O manjericão possui um grande número de pequenas inflorescências e numerosos tricomas glandulares (Mačukanović-Jocić et al., 2008), que podem atrair inimigos naturais, como o percevejo predador *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) (Cano et al., 2012), aumentar a sobrevivência de *Crysoperla* sp. e *Ceraeochrysa cubanae* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae) (Batista et al., 2017), além de contribuir para uma maior abundância e riqueza de parasitoides (Souza et al., 2018). Neste contexto, o nosso trabalho buscou verificar como a riqueza e a abundância de predadores podem ser afetadas pela diversificação entre a couve-chinesa e o manjericão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola pertencente à Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, localizada à 25° 05' 37" Sul, 50° 03' 33" Oeste e altitude de 990 m, clima tipo subtropical úmido mesotérmico-Cfb, no período de abril a julho de 2019.

Os tratamentos foram o monocultivo da couve-chinesa e a couve-chinesa associada com o manjericão. Cada parcela foi constituída por duas linhas com seis plantas de couve-chinesa, com espaçamento 0,70 x 0,30 m com um distanciamento de $3m^2$ entre elas. No sistema diversificado, foi implantada uma linha com três plantas de manjericão entre as duas linhas de couve-chinesa, distanciadas 0,35 m entre si. O experimento foi delineado em blocos inteiramente casualizados, com dois tratamentos e nove repetições, totalizando dezoito parcelas de 2 m^2.

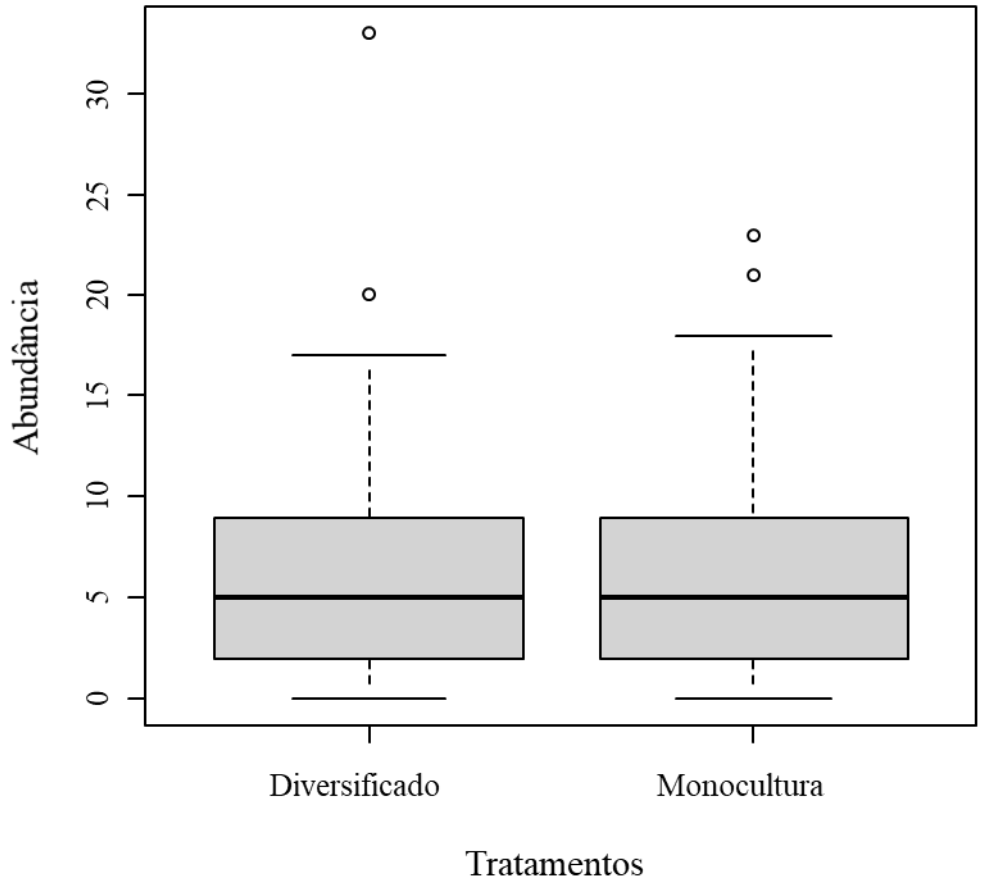
As mudas de couve-chinesa e manjericão foram transplantas no mesmo dia e irrigadas diariamente. Os canteiros foram previamente preparados com adubo orgânico e cobertos previamente com mulching preto. As amostragens dos predadores da parte aérea foram realizadas por meio do aspirador manual e coleta manual com pincel. Foram avaliadas duas plantas de couve-chinesa por parcela, no período da manhã por cerca de 5 minutos em cada planta. Os artrópodes coletados foram mantidos em frascos de vidro contendo álcool a 70% para posterior identificação. Para os artrópodes de solo, foram instaladas na região central de cada parcela, armadilhas do tipo "pitfall trap" que consistiam em copos plásticos de 700 ml, preenchidos até metade do volume com álcool 70% e detergente neutro, cobertas com um telhado plástico transparente. Todas as amostragens foram realizadas quinzenalmente, a partir do dia 06 de maio de 2019, quando as plantas de manjericão começaram a emitir botões florais, até o dia 03 de julho de 2019, totalizando cinco avaliações.

Após a identificação dos insetos, a abundância e a riqueza dos predadores foram avaliadas e os dados foram submetidos ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis ($P < 0.05$) (R Development Core Team, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 232 predadores no sistema de monocultivo e 238 predadores no sistema diversificado entre a couve chinesa e o manjericão (Tabela 1). Contudo, não houve um efeito significativo do manjericão sobre os insetos ($\chi^2 = 0.047$, df = 1, $P = 0.826$) (Figura 1). Esta resposta se deve principalmente à presença de predadores da família Forficulidae que podem ter se beneficiado do sistema de cultivo orgânico, visto que, não foi aplicado nenhum tipo de agroquímico em ambos os tratamentos. As tesourinhas, presentes principalmente no solo, se destacaram em ambos os sistemas, representando aproximadamente 88% dos inimigos naturais no sistema de monocultura e 72% no sistema diversificado (Tabela 1). Dib et al., (2010) relatou que o cultivo orgânico de maçãs também beneficiou importantes grupos de inimigos naturais, e que as tesourinhas foi um dos grupos de predadores dominantes.

Fig. 1 Efeito da monocultura e do sistema diversificado sobre a abundância de predadores de acordo com o teste de Kruskal-Wallis ($P < 0.05$).



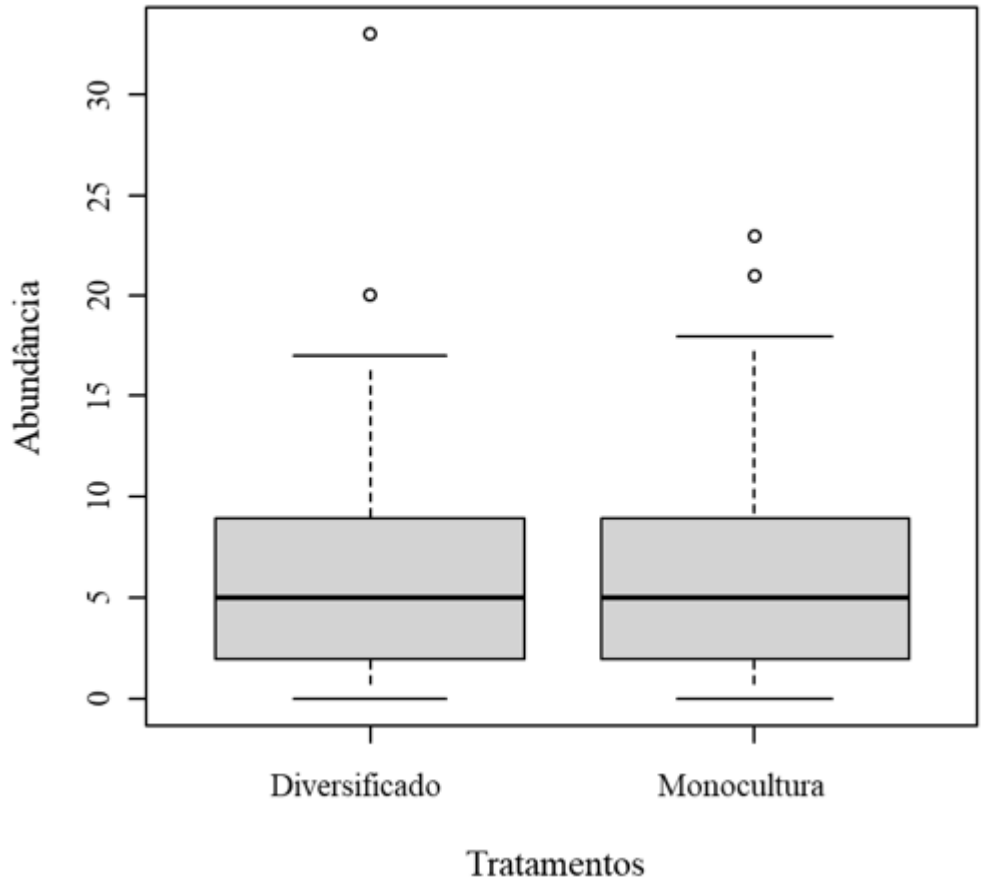
O percevejo *Podisus* sp. foi o segundo maior grupo de predadores mais abundante, especialmente no sistema diversificado, correspondendo pelo triplo de indivíduos coletados em relação ao monocultivo (Tabela1). Os predadores obtêm uma quantidade significativa de sua nutrição em recursos fornecidos por plantas. No cultivo consorciado entre o algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e a erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.), uma planta também aromática, Malaquias et al. (2008) verificou que o predador *Podisus* sp. se beneficiou destas plantas como alimento, melhorando o seu desenvolvimento, sobrevivência e reprodução.

Tabela 1: Abundância, frequência e riqueza de predadores no monocultivo e no cultivo diversificado da couve-chinesa.

Táxons	Monocultivo		Diversificado	
	n	**freq.**	**n**	**freq.**
Forficulidae				
1. sp1	204	87.93	172	72.26
Pentatomidae				
2. *Podisus* sp.	16	6.89	48	20.16
Coccinelidae				
3. *Eriopis connexa*	8	3.44	12	5.04
Chrysopidae				
4. Chrysoperla sp.	2	0.86	2	0.84
Syrphidae				
5. *Toxomerus floralis*	2	0.86	2	0.84
Anthocoridae				
6. *Orius incidiosus*	-	-	2	0.84
Total	**232**	**100%**	**238**	**100%**
Riqueza	**5**		**6**	

Com relação a riqueza, foram coletados cerca de 5 taxons diferentes na monocultura e 6 taxons no cultivo diversificado. Esta diferença foi significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 6.58$, df = 1, $P = 0.01$) (Figura 2). Batista et al., (2017) verificou que o manjericão apresentou efeito benéfico quanto a atração de predadores. Estas plantas aromáticas podem atrair diferentes espécies de predadores, contribuindo para o controle biológico de pragas (Salamanca et al., 2018). Souza et al. (2018) também verificou um aumento na diversidade de inimigos naturais no cultivo de pimenta associada ao manjericão. As plantas aromáticas, especialmente aquelas que apresentam recursos florais podem fornecer alimentos alternativos, como polén e néctar, além de abrigar inimigos naturais (Tylianakis et al. 2004).

Fig. 2 Efeito da monocultura e do sistema diversificado sobre a riqueza de predadores de acordo com o teste de Kruskal-Wallis ($P < 0.05$).



Este trabalho apresentou uma visão geral de como as plantas aromáticas podem influenciar a população de predadores nos diferentes sistemas de cultivo. Nossos resultados sugerem que o manejo das plantas aromáticas pode favorecer a conservação dos inimigos naturais. Estudos adicionais são necessários, especialmente no que diz respeito aos diferentes desenhos experimentais, bem como o uso de outras espécies vegetais que podem ser mais benéficas para aumentar a abundância de inimigos naturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade (DEFITO), especialmente ao Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos. Acesso em: 30 nov. 2020.

Altieri, M.A.; Nicholls, C. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York, USA, Haworth Press. 1994.

Batista, M. C.; Fonseca, M. C. M.; Teodoro, A. V.; Martins, E. F.; Pallini, A.; Venzon, M. Basil (*Ocimum basilicum* L.) attracts and benefits the green lcewing *Ceraeochrysa cubana* Hagen. **Biological Control**, v.110, p.98-106. 2017.

Bommarco, R.; Kleijn, D.; Potts, S.G. Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. **Trends in Ecology and Evolution**, v.28, p.230-238, 2013.

Cano, M.; Vila, E.; Salvador, E.; Janssen, D.; Lara, L.; Téllez, M.M. Utilización de *Mentha suaveolens* Ehrh y *Ocimum basilicum* Linnaeus como plantas refúgio para adelantar la instalación de *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) em cultivo de pimiento. **Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas**, v. 38, p.311-319, 2012.

Carović-Stanko, K.; Orlić, S.; Politeo, O.; Strikić, F.; Kolak, I.; Milos, M.; Satovic, Z. Composition and antibacterial activities ofessential oils of seven *Ocimum* taxa. **Food Chemistry**, v.119, p.196-201, 2010.

Cunningham, S. J. Great garden companions: a companion planting system for a beautiful, chemical-free vegetable garden. **Rodale**, Emmaus, PA. 1998.

Denholm I; Devine G.J; Williamson, M. S. Evolutionary genetics. Insecticide resistance on the move. **Science**, v. 29, p.2222-2223, 2002.

Deutsch, C.A.; Tewksbury, J.J.; Tigchelaar, M.; Battisti, D.S.; Huey, R.B.; Naylor, R.L. Increade in crop losses to insect pests in a warming climate. **Science,** v.361, p. 916-919. 2018.

Dib, H.; Sylvaine, S.; Sauphanor, B.; Capowiez, Y. The role of natural enemies on the population dynamics of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea Passerini* (Hemiptera: Aphididae) in organic apple orchards in south-eastern France. **Biological Control**, v.55, p.97-109, 2010.

Finch, S.; Collier, R.H. Host-plant selection by insects – a theory based on 'appropriate/ inappropriate landings' by pest insects of cruciferous plants. **Entomologia Experimentalis**, v. 96, p.91-102, 2000.

Malaquias, J.B.; Ramalho, F.S.; Souza, J.V.S.; Rodrigues, K.C.V., Wanderley, P.A. The influence of fennel feeding on development, survival, and reproduction in *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). ***Turkish Journal of Agriculture* and Forestry**, v.34, p.235-244, 2010.

Mačukanović-Jocić, M; Stevanovic, Z. D.; Jarić, S; Đurđević, L. Nectar secretion in Basil (*Ocimum basilicum* L.) grown in different soil conditions. **Journal of Apicultural Research**, v.47, p.89-90, 2008.

Pretty, J.; Benton, T.G.; Bharucha, Z.P.; Dicks, L.V.; Flora, C.B.; Godfray, H.J.C.; Goulson, D.; Hartley, S.E.; Lampkin, N.; Morris, C.; Pierzynski, G.; Prasad, P.V.V.; Reganold, J.; Rockström, J.; Smith, P.; Thorne, P.; Wratten. Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. **Nature Sustainability**, v.1, p.441-446, 2018.

Ratnadass, A.; Fernandes, P.; Avelino, J.; Habib, R. Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review. **Agronomy for Sustainable Development,** v.32, p.273-303, 2012.

Salamanca, J., Souza, B.; Rodrigues-Saona, C. Cascading effects of combining synthetic herbivore-induced plant volatiles with companion plants to manipulate natural enemies in an agro-ecosystem. **Pest Management Science**, v.74, p.2133-2145, 2018.

Song, B.; Liang, Y., Liu, S.; Zhang, L.; Tang, G.; Ma, T.; Yao, Y. Behavioral Responses of *Aphis citricola* (Hemiptera: Aphididae) and Its Natural Enemy *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccunellidae) to Non-Host Plant Volatiles. **Florida Entomologist,** v.100, n.2, p.411-421, 2017.

Souza, I.L.; Tomazella, V.B; Santos, A.J.N.; Moraes, T.; Silveira, L.C.P. Parasitoids diversity in organic Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) associated with Basil (*Ocimum basilicum*) and Marigold (*Tagetes erecta*). **Brazilian Journal of Biology**, v.79, p.603-611, 2019.

Stan, F.; Helen, B.; Rosemary, H.C. Companion planting – Do aromatic plants disrupt host-plant finding by the cabbage root fly and the onion fly more effectively than non-aromatic plants? **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.109, p.183-195, 2003.

Togni, P.H.B.; Venzon, M.; Muniz, C.A.; Martins, F.F.; Pallini, A.; Sujii, E.R. Mechanisms underlaying the innate attraction of an aphidophagous coccinellid to coriander plants: implicaions for conservation biological control. **Biological Control**, v.92, p.77-84, 2016.

Tylianakis, J.; Didham, R.K., Wratten, S.D. Improved fitness of aphid parasitoids receiving resource subsidies. **Ecology**, v.85, p.658-666, 2004.

Uvah, I.I.I.; Coaker, T.H. Effect of mixed cropping on some insect pests of carrots and onions. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 36, p. 159-167, 1984.

Vandermeer, J.H. **The ecology of intercropping**. Cambridge University Press, New York, New York, USA; 1989.