



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
LARANJEIRAS DO SUL
AGRONOMIA**

ELAINE RODRIGUES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DE ADUBOS VERDES SOBRE A ENTOMOFAUNA
ASSOCIADA AO CULTIVO CONSORCIADO DE ABÓBORA E MILHO**

**LARANJEIRAS DO SUL
2022**

ELAINE RODRIGUES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DE ADUBOS VERDES SOBRE A ENTOMOFAUNA
ASSOCIADA AO CULTIVO CONSORCIADO DE ABÓBORA E MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Aline Pomari Fernandes

LARANJEIRAS DO SUL

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Santos, Elaine Rodrigues dos
INFLUÊNCIA DE ADUBOS VERDES SOBRE A ENTOMOFAUNA
ASSOCIADA AO CULTIVO CONSORCIADO DE ABÓBORA E MILHO /
Elaine Rodrigues dos Santos. -- 2022.
21 f.

Orientadora: Doutora Aline Pomari Fernandes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2022.

1. Diversidade. 2. Controle Biológico. 3. Inimigos
Naturais. I. Fernandes, Aline Pomari, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ELAINE RODRIGUES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DE ADUBOS VERDES SOBRE A ENTOMOFAUNA
ASSOCIADA AO CULTIVO CONSORCIADO DE ABÓBORA E MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia da Universidade
Federal da Fronteira Sul, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Aline Pomari
Fernandes

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05 /04/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Aline Pomari Fernandes

Documento assinado digitalmente

gov.br

Diego dos Santos
Data: 13/04/2022 23:39:13-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Diego do Santos - UFFS



Eng. Agrônomo Bruno Mazurok Pachulski

AGRADECIMENTOS

A meus pais, por sempre me apoiarem e me permitirem chegar aonde cheguei.

À minha orientadora, pela inspiração, pelos ensinamentos, cuidado e dedicação. A meu amor, por sempre estar ao meu lado. A meus amigos, pelo apoio e ajuda quando precisei. À banca, pela disposição em participar deste momento tão importante. Sobretudo a Deus, por tudo.

INFLUÊNCIA DE ADUBOS VERDES SOBRE A ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AO CULTIVO CONSORCIADO DE ABÓBORA E MILHO

DOS SANTOS, Elaine Rodrigues

Resumo

O incremento dos agroecossistemas pode ser alcançado através de diferentes estratégias que permitam fornecer abrigo e alimento aos inimigos naturais. A partir desta premissa, este trabalho objetivou avaliar a diversidade de inimigos naturais e fitófagos associados à diferentes densidades de adubação verde sobre um cultivo sucessivo consorciado de milho e abóbora. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul-PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos, constituídos de seis densidades de semeadura do consórcio aveia, ervilhaca-peluda e nabo (0, 40, 80, 100, 120 e 160% da dose recomendada) e quatro repetições. Após o corte da adubação verde, nas mesmas parcelas, foram cultivados em consórcio abóbora e milho, sobre a palhada. Para coleta dos insetos foram utilizadas armadilhas do tipo Moericke, sendo posteriormente quantificados e identificados em laboratório, até o nível de família. Foram avaliadas a abundância, diversidade e riqueza das famílias de insetos coletados durante os cultivos agrícolas. No total foram capturados 5504 inimigos naturais e 11387 insetos fitófagos. A partir das identificações e análises ecológicas é possível afirmar que a população de insetos foi influenciada pelo desenvolvimento do cultivo consorciado de milho e abóbora. Dentre os insetos predadores, as principais famílias capturadas foram Dolichopodidae (65,2%) e Anthocoridae (4,1%), e, de parasitoides, Braconidae (12,4%) e Figitidae (9,4%). Dentre os fitófagos, as famílias de maior abundância foram Thripidae (40%), Aphididae (29,15%) e Chrysomelidae (11,5%). A partir das correlações entre os fitófagos e predadores capturados foi possível inferir que ocorreram relações de denso-dependência entre as mais abundantes famílias.

Palavras-chave: pragas, controle biológico, diversidade, inimigos naturais.

Abstract

The increment of agroecosystems can be achieved through different strategies that allow providing shelter and food to natural enemies. From this premise, this work aimed to evaluate the diversity of natural enemies and phytophagous associated with different densities of green manure on a successive intercropping of corn and squash. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul-PR. The experimental design was in randomized blocks with six treatments, consisting of six sowing densities of the intercropped oat, hairy vetch and turnip (0, 40, 80, 100, 120 and 160% of the recommended dose) and four replications. After cutting the green manure, in the same plots, pumpkin and corn were intercropped on the straw. Moericke traps were used to collect the insects, which were later quantified and identified in the laboratory, up to the family level. The abundance, diversity and richness of insect families collected during agricultural crops were evaluated. In total, 5504 natural enemies and 11387 phytophagous insects were captured. From the identifications and ecological analyzes it is possible to affirm that the insect population was influenced by the development of intercropping of corn and pumpkin. Among the predatory insects, the main families captured were Dolichopodidae (65.2%) and Anthocoridae (4.1%), and of parasitoids, Braconidae (12.4%) and Figitidae (9.4%). Among the phytophagous, the most abundant families were Thripidae (40%), Aphididae (29.15%) and Chrysomelidae (11.5%). From the correlations between the phytophagous and captured predators, it was possible to infer that there were dense-dependence relationships between the most abundant families.

Key words: strawberry, diversity, diversity, natural enemies.

Introdução

Diante do cenário agrícola atual, que se baseia na agricultura moderna exploratória, sustentada pelas inovações, é necessário que se dê prioridade a técnicas que sejam sustentáveis, para manter o equilíbrio ecológico no agroecossistema. Os insetos fazem parte de uma rede de relações biológicas

dinâmicas e interdependentes, e o controle biológico conservativo se baseia nessa premissa.

O controle biológico fundamenta-se no princípio de que os agroecossistemas podem ser manejados buscando a preservação e o aumento das populações de inimigos naturais, que podem ser parasitoides, predadores ou patógenos, a fim de promover o controle das populações de pragas agrícolas, porém, para que isso ocorra de maneira eficiente é necessário que haja presas e alimentos alternativos (pólen e néctar) para que os inimigos naturais sejam atraídos e se mantenham naquele ambiente (FONTES; VALADARES-INGLIS, 2020).

Entre as técnicas que podem ser utilizadas para disponibilizar os recursos necessários para sobrevivência dos inimigos naturais no ambiente o cultivo de plantas para adubação e cobertura do solo é uma opção de grande importância. Nesta, espécies vegetais, seja em consórcio ou em rotação com culturas de interesse econômico, são utilizadas como cobertura de solo, podendo ser cortadas ou incorporadas (ESPINDOLA, et al. 2005).

Segundo Finch e Collier (2012), quando se utiliza em uma mesma área espécies vegetais diversificadas, como consórcios de culturas e sistemas integrados, pode haver um melhor controle na população de pragas. Isso pode ocorrer devido ao confundimento das pragas pela maior variedade de compostos orgânicos voláteis ou pela presença de uma maior diversidade e quantidade de inimigos naturais, atraídos por esses compostos (BRAASCH et al., 2012; PAULA et al., 2009).

Atualmente existe uma grande variedade de espécies recomendadas para a adubação verde, porém pouco se sabe sobre a relação dos insetos associados a estes cultivos e as culturas conseqüentes. Diante disso, é importante conhecer o efeito da adubação verde sobre a população de inimigos naturais e pragas dos cultivos agrícolas, a fim de melhor compreender e utilizar essa prática agrícola. Considerando essa necessidade, este trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade de inimigos naturais e insetos fitófagos associados à adubação verde sobre um cultivo sucessivo consorciado de milho e abóbora.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul (25° 24' 28" S e 52° 24' 58" W). O clima dessa região é caracterizado como Cfb (clima temperado úmido com verão ameno) de acordo com a classificação de Köppen e Geiger. A temperatura média anual é de 17,4° C, e a precipitação média de 1800 mm/ano. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos, constituídos de seis densidades de semeadura do consórcio aveia, ervilhaca-peluda e nabo (0, 40, 80, 100, 120 e 160% da dose recomendada) e quatro repetições. Os valores que correspondem a dose recomendada utilizados foram: 20 kg/ha de aveia, 31 kg/ha de ervilhaca e 8,7 Kg/ha de nabo (MONEGAT, 1991). Cada bloco teve dimensões de 5,5m (largura) x 27,25 m (comprimento) sendo cada parcela composta por dimensões de 4m x4m, separadas por linhas de 1 m linear, em uma área total de 599,5 m².

Uma semana antes da realização da semeadura das espécies de adubos verdes foi realizada uma adubação com a utilização de fosfato natural, na dose de 150 kg, espalhados na área experimental (2500 kg. ha⁻¹) e 120 kg de cama de aviário peletizada (2000 kg. ha⁻¹). A semeadura da adubação verde foi realizada no dia 14 de maio de 2020 a lanço, com posterior gradagem a fim de incorporar a semente. O corte da adubação verde foi realizado com rolo-faca, na data de 21 de setembro de 2020.

O plantio do milho IPR 164 foi realizado de forma manual com a utilização de matracas no dia 21 de novembro de 2020, após o corte da adubação verde, com um espaçamento de 100 cm entre linhas e 20 cm entre plantas. O plantio da abóbora moranga cv. Exposição, foi realizado no dia 24 de novembro de 2020 de forma manual, com espaçamento de 2 m entre plantas, nas entrelinhas do milho (EMBRAPA, 1987). A adubação para o milho foi realizada na linha com a aplicação de 250 g/m de cama de aviário e 125 g/m de fosfato natural, e para a abóbora foi realizada na cova, com 250 g/cova de cama de aviário e 125 g/cova de fosfato natural.

As coletas foram realizadas entre maio de 2020 a março de 2021. Os insetos foram coletados a partir de método passivo. As armadilhas utilizadas foram do tipo Moericke, que consistiram em um recipiente na cor amarela, com

cerca de 30 cm de diâmetro, dispostas no centro de cada parcela com uma mistura de 15L de água, dois ml de detergente e formol diluído a 0,05% (ABREU; ZAMPIERON, 2009). As soluções eram preparadas no laboratório e armazenadas em galões de 5L até o momento de instalar as armadilhas, as quais eram preenchidas até a borda. As coletas foram programadas para ocorrerem em intervalos mínimos de 15 dias, permanecendo no campo durante 48 horas, porém quando havia previsão de chuva as coletas eram adiadas, até que fosse possível instalar as armadilhas a campo. As coletas foram realizadas em diferentes estágios fenológicos das culturas conforme tabela 1.

Tabela 1. Número, data das coletas, e estágio das culturas, segundo Magalhães;

Coletas	Culturas/Estádios fenológicos	
	Milho ¹	Abóbora ²
10/12/2020	V3	Vegetativo
02/01/2021	V7	Vegetativo
06/02/2021	Florescimento	Florescimento
21/02/2021	R1	Florescimento e frutificação
11/03/2021	R4	Frutificação

¹ Durães (2006)

² Hora (et al. 2018)

O material capturado pelas armadilhas foi colocado em potes plásticos com tampa, que foram encaminhados ao laboratório de entomologia da UFFS/LS. Posteriormente, foi realizada a filtragem do conteúdo coletado através de um pedaço de tecido tipo "Voil", a fim de retirar o excesso de líquido, o restante foi depositado em frascos contendo álcool 70%, devidamente etiquetados com a data de coleta, para posterior identificação dos espécimes análise dos dados. De todo material coletado foram identificados até o nível taxonômico de família, apenas os inimigos naturais e insetos fitófagos associados a culturas do milho e da abóbora.

Os resultados obtidos de insetos-pragas e inimigos naturais associados aos cultivos foram comparados de acordo com as diferentes densidades de semeadura das plantas de cobertura, e com diferentes estádios de

desenvolvimento das culturas, empregando análises de diversidade. Dados ecológicos como índice de diversidade (Shannon-Wiener), abundância e riqueza foram calculadas. A abundância foi calculada em porcentagem através da média do total de indivíduos coletados em cada tratamento. Os índices de Shannon-Wiener foram calculados através do programa DiVes v4.3 - Diversidade de espécies Rodrigues (2006). Através dos valores obtidos foram gerados gráficos no Excel para a visualização da variação na diversidade dos grupos coletados.

Resultados e Discussão

Foram capturados 5504 inimigos naturais distribuídos em 12 famílias. (Tabela II) (em anexo). Os predadores (4213 indivíduos) pertencem as famílias Anthocoridae, Carabidae, Chrysopidae, Dolichopodidae, Forficulidae, Reduviidae, Syrphidae e Vespidae. Os parasitoides (1291 indivíduos) estão distribuídos nas famílias Braconidae, Figitidae, Ichneumonidae e Scelionidae.

A maior riqueza de inimigos naturais ($S=10$), foi encontrada no tratamento 1 (100%), no estágio fenológico de R1 na cultura do milho e na floração e frutificação da abóbora. Este tratamento também apresentou o maior índice de diversidade de Shannon-Wiener ($H' = 1,7943$) (Figura 1) (em anexo).

Se analisarmos cada tratamento separadamente, vamos observar que a menor riqueza foi encontrada nos estádios fenológicos de terceira folha e vegetativo das culturas do milho e abóbora, respectivamente. Diante disto podemos verificar que a riqueza e o número de indivíduos de cada família ao longo das coletas foram crescentes, isso porque estes resultados foram influenciados pelo desenvolvimento das culturas e não pela matéria seca resultante da adubação verde cultivada anteriormente, com isso houve um aumento na diversidade de fontes alimentares (pólen/néctar), o que contribuiu para o aumento na diversidade de insetos. Segundo Medeiros (et al. 2011) plantas com flores podem servir para a complementação da dieta dos inimigos naturais pois atraem presas alternativas permitindo que os predadores se mantenham nas lavouras mesmo quando a presa principal não está presente.

Durante o experimento foi possível observar que as espécies leguminosas, que possuem rápida decomposição, apresentaram maior desenvolvimento em relação a gramíneas, que possuem decomposição lenta

(WIEDER; LANG 1982), resultando em menor período de disponibilidade de matéria seca no solo que poderia servir de abrigo e alimento para os inimigos naturais. Com isso podemos observar que não houve diferença entre os tratamentos, e que a variação nos índices de diversidade foi pequena.

É importante dizer que a área utilizada para o experimento possuía diversos problemas estruturais, como compactação e baixa fertilidade, além disso, era utilizada como depósito de entulhos, o que dificultou os manejos realizados na área e o desenvolvimento das culturas, o que pode ter afetado a comunidade de insetos que poderia apresentar índices diferentes em culturas com desenvolvimento e nutrição adequados.

As famílias de predadores e parasitoides com maiores índices de captura foram as mesmas em todos os tratamentos. Dentre as principais famílias de predadores capturados estão: Dolichopodidae (65,2%), Anthocoridae (4,1%), e de parasitoides estão: Braconidae (12,4%) e Figitidae (9,4%).

Podemos observar que há uma relação de denso-dependência entre espécies da família Dolichopodidae (Diptera) e fitófagos da família Thripidae e Aphididae. Indivíduos dessa família são predadores generalistas e podem ser encontradas em diversos ambientes de clima quente e úmido, incluindo agroecossistemas, alimentando-se de espécies de importância agrícola, como mosca-branca, tripes e ácaros (HARTERREITEN-SOUZA, 2017), além disso, apresentam populações associadas à pulgões (BASTO; TORRES, 2005). Essa correlação também foi observada com a maior abundância de fitófagos pertencendo as famílias Thripidae e Aphididae, que juntos representam 69,3% do total de insetos fitófagos coletados.

Apesar de ser a segunda família mais abundante, a presença de indivíduos da família Braconidae foi ínfima nas duas primeiras coletas (Tabela II) em todos os tratamentos. Esta família tem como hospedeiros mais comuns larvas de holometábolos (Lepidoptera, Coleoptera e Diptera), e ninfas de hemimetábolos (Isoptera e Hemiptera) (SHARKEY, 1993). Quando adultos, os Braconidae alimentam-se de fluídos vegetais (néctar) (JERVIS et al. 1993). Durante as duas primeiras coletas a densidade populacional dos pulgões (insetos parasitados por braconídeos) foi bastante alta, reduzindo a partir da terceira coleta (Tabela III), o que pode indicar que, durante as duas primeiras coletas os braconídeos estavam em fase de desenvolvimento (endoparasitoides)

e foram capturados a partir da terceira coleta, quando se tornaram indivíduos adultos. Ocorreu uma relação de denso-dependência, onde adultos braconídeos se reproduziram por meio da postura de ovos no interior de pulgões, onde a larva eclodiu e alimentou-se da parte interna do hospedeiro, matando-o. Com a morte o pulgão torna-se mumificado (EMBRAPA, 2022). Essa hipótese é ainda reiterada pela baixa densidade populacional de pulgões a partir da terceira coleta. Além disso, a partir da terceira coleta ambos os cultivos estavam em floração, portanto, havia alta disponibilidade de alimento (néctar) para os inimigos naturais.

A família Anthocoridae possui cerca de 600 espécies, ocupando diversos habitats, desde vegetação nativa até diferentes agroecossistemas, sendo formada por pequenos insetos (1,5 a 4,5 mm) (LATTIN, 1999). São predadores generalistas, alimentando-se de diversas pragas (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002). Possui alta eficiência de busca por presas tendo grande aumento populacional e rápida agregação quando há presas em abundância, e quando há baixa densidade de presas, alimentam-se de néctar (HARTERREITEN-SOUZA et al. 2011). Em cultivos comerciais de tomate, berinjela, pepino, pimentão e morango, em casa de vegetação na Europa, EUA e Canadá são os principais inimigos naturais usados no controle de *Frankliniella occidentalis* (Thripidae), isso por que ambos costumam frequentar os mesmos “micro-habitat”, como o interior das flores, axilas e meristemas apicais (COOL e RUBERSON, 1998). Além disso são predadores de afídeos (Aphididae) (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002). Essa relação se confirma ao observamos a queda populacional de tripses e pulgões e o crescimento populacional de percevejos (Anthocoridae) a partir da terceira coleta.

A família Figitidae é encontrada em todos os biomas brasileiros (SCHNEIDER, 2017). É uma das principais famílias parasitoides de drosofilídeos, e atacam geralmente o segundo estágio larval, matando o hospedeiro quando ele atinge o estado de pupa (PRÉVOST, 2009). Se analisarmos os tratamentos podemos observar que a população de drosofilídeos é maior na terceira coleta, e que a partir da quarta coleta essa população diminui, tendo uma significativa queda populacional na quinta coleta. Isso nos indica que, a partir da segunda coleta, indivíduos da família Figitidae estavam parasitando as larvas de drosofilídeos, justificando a queda populacional dos fitófagos na

quarta e quinta coleta. Essa hipótese é assegurada pela menor abundância populacional de Figitidae na segunda e terceira coleta, ao comparamos com a quarta coleta, na qual há os maiores índices populacionais.

Os insetos fitófagos (11387) estão distribuídos em 10 famílias, sendo elas: Aphididae, Ciccadelidae, Chrysomelidae, Dasytidae, Drosophilidae, Elateridae, Otitidae, Pyralidae, Scarabaeidae e Thripidae (Tabela III em anexo). O maior índice de diversidade de insetos fitófagos foi no tratamento 6 (pousio) ($H'=2,3896$) (Tabela III). Isso ocorreu, provavelmente, devido ao fato deste tratamento não apresentar cobertura morta no solo diminuindo a disponibilidade abrigo para os inimigos naturais no início do desenvolvimento das culturas resultando no crescimento da população de insetos pragas.

Para todos os tratamentos, a maior abundância de insetos fitófagos foi registrado nas duas primeiras coletas, estádios v3 e v7 para o milho e vegetativo e início de floração para a abóbora (Tabela III), período que coincide com a menor disponibilidade de alimentos alternativos para os inimigos naturais. Em relação a riqueza de insetos fitófagos, observa-se que os valores se mantiveram constantes em todos as coletas e tratamentos, variando de $s=6$ a $s=8$, assim como os índices de diversidade, variando de $H'= 2,0038$ a $H'=2,3899$ (gráfico 1) (em anexo).

A grande abundância de tripes (Thripidae) é a principal responsável por estes índices, uma vez que o número de indivíduos coletados (4577) representa 40% do total de insetos fitófagos. Essa família agrupa espécies-pragas de diferentes culturas, incluindo milho e abóbora. Quando atingem alta população buscam se proteger dos predadores no interior do cartucho do milho, dificultando seu controle (GRIGOLII, LOURENÇÃO, 2013). Este fato sustenta a sua maior incidência nas primeiras coletas, quando o cultivo do milho ainda apresentava o cartucho disponível para abrigo, ou seja, antes do pendoamento.

Também observou-se o mesmo para os pulgões (Aphididae), que representaram 29,15 % dos indivíduos coletados. Analisando os tratamentos observa-se que esta família foi mais abundante nas primeiras coletas. Isso porque se alimentam das partes novas das plantas, ficando geralmente dentro do cartucho, que coincide com o desenvolvimento inicial do milho (PEREIRA; SALVADORI, 2006), dificultando seu controle.

A terceira família mais abundante foi Chrysomelidae (11,5%). É uma das cinco famílias mais numerosas de Coleoptera e a segunda maior entre os herbívoros (RILEY et al., 2002). Possui grande diversidade, e dieta fitófaga (CHABOO, 2007), alimentando-se de várias partes da planta, como raízes, caules, folhas, flores, pólen e frutos (JOLIVET; VERMA, 2002). Sua maior abundância foi encontrada na terceira e quarta coleta de todos os tratamentos, o que coincidiu com os estádios fenológicos de florescimento das culturas. Adultos dessa família costumam se alimentar da parte aérea de diversas culturas, entre elas as curcubitáceas e o milho (VIANA, 2010). Correlacionado a isto, a população de crisomelídeos foi menor na última coleta, que coincidia com os estádios reprodutivos R4, da cultura do milho, e frutificação da cultura da abóbora, propiciando menor disponibilidade de alimentos para *Diabrotica speciosa* espécie observada entre os insetos coletados. Além disso, no controle biológico de adultos e larvas de crisomelídeos, as ocorrências mais frequentes são das famílias Tachinidae e Braconidae (VIANA, 2010), porém, apenas adultos da família Braconidae foram identificados na área, permitindo a sobrevivência e aumento populacional desses fitófagos.

Conclusões

- A população de insetos foi influenciada pelo desenvolvimento do cultivo consorciado de milho e abóbora, com o aumento nos índices ecológicos ocorrendo no período reprodutivo das culturas.
- As principais famílias predadoras capturadas foram Dolichopodidae (65,2%) e Anthocoridae (4,1%), e, de parasitoides, Braconidae (12,4%) e Figitidae (9,4%).
- As principais famílias de fitófagos capturadas foram Thripidae (40%), Aphididae (29,15%) e Chrysomelidae (11,5%).
- Foram observadas relações de denso-dependência entre as seguintes famílias: Braconidae–Aphididae/Thripidae; Figitidae–Drosophilidae; Anthocoridae–Aphididae/Thripidae; e Dolichopodidae–Aphididae/Thripidae.
- São necessários mais estudos para compreender o papel específico da cobertura morta na comunidade de insetos dos agroecossistemas, utilizando

armadilhas de queda e coleta ativa nos horários mais quentes do dia, quando a cobertura é utilizada como abrigo.

- A utilização de plantas floríferas em faixas de vegetação, nas bordas do agroecossistema, pode aumentar a permanência dos inimigos naturais na área pela maior disponibilidade de recurso alimentar e abrigo, mantendo a diversidade alta por um maior período.

REFERENCIAS

ABREU, C. I. V. de; ZAMPIERON, S.L.M. Perfil da fauna de Hymenoptera parasítica em um fragmento de cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas armadilhas de captura. **Ciência et Praxis**, v.2, n.3, p.61-68, 2009.

ARGOLO, V.M.; BUENO, V.H.P.; SILVEIRA, L.C.P. **Influência da reprodução e longevidade de Neotropical Entomology Orius insidiosus (Say) (Heteroptera)**. Londrina, v. 31, n. 2, p. 257-261, 2002.

BRAASCH, J.; WIMP, G.M.; KAPLAN, I. Testing for Phytochemical Synergism: Arthropod Community Responses to Induced Plant Volatile Blends Across Crops. **Journal of Chemical Ecology**, v. 38, n. 10, p. 1264-1275, 2012.

BUENO, V.H.P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero Orius Wolff. In: **BUENO, V.H.P. (Ed.) e controle de qualidade. Controle biológico de pragas**: Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

CALEGARI, A. **Plantas de cobertura e rotação de culturas no sistema de plantio direto**. Informações Agronômicas, n. 122, p. 18-21, 2008.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. **Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae)**. v. 2, Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia, série Publicações Digitais, 2001, p. 147.

CIVIDANES, F.J. Efeitos do plantio direto e da consorciação soja-milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36. n.2, p.235-241, 2001.

CHABOO, C.S. Biology and phylogeny of the Cassidinae Gyllenhal sensu lato (tortoise and leaf-mining beetles) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v.305, p.1-250, 2007.

COOL, M.; RUBERSON, J. R. Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control. **Proceedings Annual Meetings Entomology Society of America**, Indianapolis: 1993. 1998. 233 p.

CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A. **Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 190p.

EMBRAPA. **VESPA, Aphidius spp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)**. Sete Lagoas - MG - Brasil: Embrapa Milho e Sorgo. Acesso:20 de março de 2022. Disponível em: <http://panorama.cnpms.embrapa.br/insetos-praga/insetos-praga/inimigos-naturais/parasitoides-de-pulgoes>

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; ABBOUD, A. C. de S. **Adubação verde com leguminosas** / Embrapa Agrobiologia. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49 p.

FIGUEIRÓ, R. **Noções básicas de ecologia para engenheiros**. 1. ed. – Volta Redonda: FOA, 2013. 87 p.

FINCH, S.; COLLIER, R.H. The influence of host and nonhost companion plants on the behaviour of pest insects in field crops. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 142, p. 87–96, 2012.

FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C.; **Controle biológico de pragas da agricultura** / Editoras técnicas. – Brasília, DF : Embrapa, 2020. 510 p.

GLIESSMAN, S. R.; **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre, UFRGS, 2001. 653p.

GUEDES, I.V. **Resposta funcional e numérica do predador Orius insidiosus (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) com diferentes presas**. 2006. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Cap. 2. Jaboticabal, 2006.

GRIGOLLI, J.F.J.; LOURENÇÃO, A.L.F. Pragas do Milho Safrinha. In: **ROSCOE, R. et al. Tecnologia e Produção - Milho Safrinha e Culturas de Inverno** 2013. 1.ed. Maracaju, 2013. Cap. 6, p. 103-120.

HARTERREITEN-SOUZA, E.S.; **Diversidade, abundância e bionomia de moscas predadoras (Diptera: Dolichopodidae) em propriedades produtoras de hortaliças em sistemas de base ecológica**. 2017. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

HORA, R.C., CAMARGO, J. and BUZANINI, A.C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. **Hortaliças-fruto** [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 71-111.

JERVIS, M. A.; N. A. KIDD; M. G. FITTON; T. HUDDLESTON & H. A. DAWAH. Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. **Journal of Natural History**, v.27: pg. 67-105, 1993.

Jolivet, P.H., Verma, K.K. Biology of leaf beetles. **Intercept Ltd, Andover, USA**. 2002.

LATTIN, J. D. Bionomia dos Anthocoridae. **Revisão Anual de Entomologia** 1999 44 : 1 , 207-231

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2006. 10 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 76).

MENEZES, E.L.A.; SILVA, A.C. **Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 60p. (Documento Técnico, 283).

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó:Edição do Autor, 1991.

PEREIRA, P. R. V.; SALVADORI, J. R. **Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

PRÉVOST, G. Advances in Parasitology. Parasitoids of Drosophila. Página (D. Rollinson e S. I. Hay, Orgs.) Advances in parasitology. **Academic Press**, Londres.2009.

PREZOTO, F.; MACHADO, V. L.L. Transferência de colônias de vespas (*Polistes simillimus* Kikán, 1951) (Hymenoptera: Vespidae) para abrigos artificiais e sua manutenção em uma cultura de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.43, p.239-21, 1999.

RILEY, E.G.; CLARK, S.M.; FLOWERS, R.W.; GILBERT, A.J. Chrysomelidae Latreille 1802. In: ARNETT JR, R.H.; THOMAS, M.C.; SKELLEY, P.E.; HOWARD, J.H. (Ed.). **American beetles: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. Boca Raton: CRC Press, 2002. v.2, p.617 - 691.

RODRIGUES, W.C., Referências deste Guia. **DivEs - Diversidade de Espécies v.4.16 (AntSoft Systems On Demand) - Guia do Usuário**, 2021. Disponível em: <<https://dives.ebras.bio.br>>. Acesso em: 01/02/2022.

SCHNEIDER, D.I.D., **Caracterização das vespas parasitoides (Hymenoptera) associadas aos drosofilídeos (Diptera, Drosophilidae) no Cerrado**. Brasília - DF: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, 2017.

SHARKEY M.J: Family Braconidae, In: GOULET H. & J.T. HUBER (eds), Hymenoptera of the world: An identification guide to families. **Agriculture Canada**. pp. 362-395, 1993.

VIANA, P.A. **Manejo de *Diabrotica speciosa* na Cultura do Milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2010. 06 p. (Circular Técnica, 141).

WIEDER, R. K.; LANG, G. E. A critique of the analytical methods used in examining decomposition data obtained from litter bags. **Ecology**, v.63, p.1636-1642, 1982.

Tabela II – Número total de inimigos naturais coletados em distintos estágios fenológicos de um consórcio de milho e abóbora. Laranjeiras do Sul – PR, fevereiro/2022.

Inimigos Naturais	Tratamentos/Estádio Fenológico																														Tot
	T1					T2					T3					T4					T5					T6					
	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	
Anthocoridae	0	1	19	7	4	1	7	11	22	0	0	2	11	15	0	0	5	5	9	2	0	1	5	7	5	0	3	21	13	1	177
Carabidae	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Chrysopidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
Dolichopodidae	67	151	71	107	103	114	267	123	189	137	75	193	60	184	136	112	208	46	146	120	106	144	71	135	145	102	205	45	147	91	3800
Forficulidae	0	0	1	2	2	0	0	0	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	1	8	31	
Reduviidae	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	11
Syrphidae	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0	0	24
Vespidae	0	10	5	4	6	0	9	3	2	12	0	5	2	8	13	0	2	7	7	4	5	5	10	5	3	3	5	6	6	13	160
Braconidae	4	0	36	28	27	0	0	35	47	21	1	2	21	28	25	0	0	32	26	37	4	2	34	18	25	0	1	20	20	22	516
Figitidae	2	4	22	20	24	1	1	30	53	29	0	2	19	47	21	3	4	24	27	14	2	4	17	24	12	3	8	36	40	28	521
Ichneumonidae	1	2	4	1	1	0	0	5	8	6	0	0	5	3	2	0	0	1	3	2	1	2	5	7	1	0	0	1	2	63	
Scelionidae	4	3	3	1	11	7	7	10	3	13	0	1	15	5	9	6	1	8	0	11	4	5	3	3	22	4	1	11	8	12	191
Total	79	172	164	172	178	124	292	219	326	222	78	206	137	295	207	121	220	136	222	191	123	164	146	201	214	113	225	144	236	177	5504
S	6	7	9	10	8	5	6	9	8	7	3	7	9	9	7	3	5	9	7	8	7	8	8	8	8	5	7	8	8	8	
H'	1,7943					1,6122					1,6384					1,577					1,5975					1,7654					
Abund. (%)	13,9					21,5					16,8					16,2					15,4					16,3					100

V3=Terceira folha; V7= Sétima folha; V= vegetativo; Fl=Florescimento; Fr=Frutificação; 2F=Florescimento e frutificação; R1=Embonecamento; R4=Pastoso;

S=Riqueza; H'=Geral Índice de Shannon-Wiener;

T1: 100% da dose recomendada; T2: 40% da dose recomendada; T3:80% da dose recomendada; T4: 120% da dose recomendada; T5: 160% da dose recomendada; T6: pouso.

Tabela III – Número total de insetos fitófagos coletados em distintos estágios fenológicos de um consórcio de milho e abóbora. Laranjeiras do Sul – PR, fevereiro/2022.

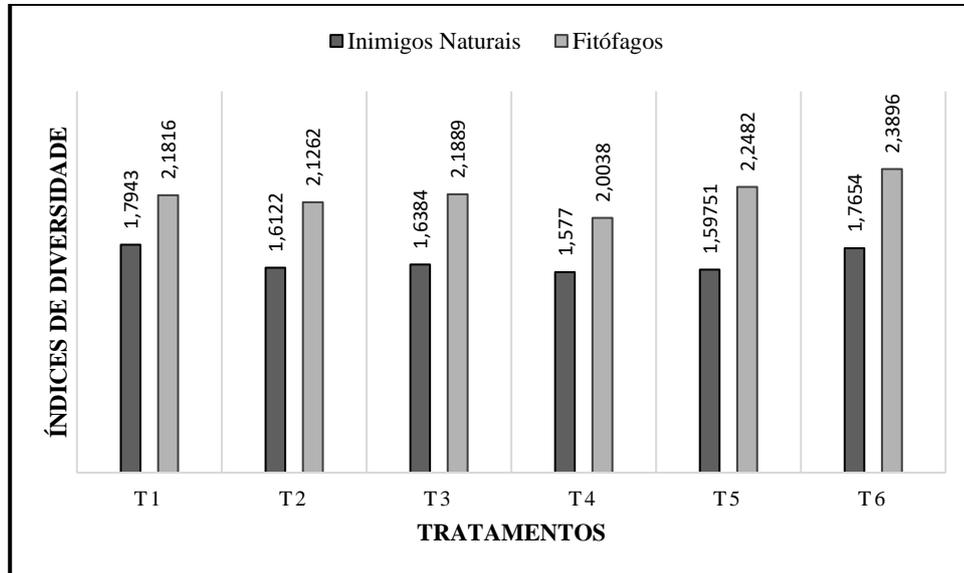
Fitófagos	Tratamentos/Estádio fenológico																														Tot.
	T1					T2					T3					T4					T5					T6					
	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	V3/ V	V7/ Fl	Fl/ Fl	R1/ 2F	R4/ Fr	
Chrysomelidae	36	19	61	84	20	31	23	55	79	23	26	16	54	107	24	50	16	60	81	21	23	22	97	88	31	24	17	45	71	9	1313
Dasytidae	0	8	13	5	1	0	55	13	5	3	0	9	46	44	33	0	18	24	11	2	0	14	108	26	8	0	12	226	79	25	788
Elateridae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
Scarabaeidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Drosophilidae	7	7	90	43	11	2	4	52	26	7	0	3	97	33	4	0	2	62	26	1	1	0	78	43	2	0	5	113	34	5	758
Otitidae	1	7	33	22	2	0	7	25	18	1	0	6	24	17	3	0	6	21	9	4	1	8	17	15	0	0	4	22	14	1	288
Cicadellidae	31	1	4	18	2	27	2	4	19	7	15	2	5	13	3	23	5	2	10	9	40	1	2	15	10	26	0	3	14	8	321
Aphididae	367	148	3	21	7	449	172	5	25	4	331	103	16	106	31	337	124	7	27	12	322	96	7	38	16	352	110	9	47	27	3319
Pyralidae	0	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	15
Thripidae	150	494	7	46	16	48	637	14	43	15	107	555	38	91	27	159	710	13	47	11	125	605	4	47	27	202	171	11	110	47	4577
Total	595	686	211	239	59	559	904	168	215	60	483	694	280	411	125	570	884	189	211	60	512	746	313	272	94	606	319	429	369	124	11387
S	8	8	7	7	7	6	8	7	7	7	6	7	7	7	7	5	8	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	7	7	8	
H'	2,1816					2,1262					2,1889					2,0038					2,2482					2,3896					
Abun. (%)	15,7					16,7					17,5					16,8					17,0					16,2					100

V3=Terceira folha; V7= Sétima folha; V= vegetativo; Fl=Florescimento; Fr=Frutificação; 2F=Florescimento e frutificação; R1=Embonecamento; R4=Pastoso;

S=Riqueza; H'=Geral Índice de Shannon-Wiener;

T1: 100% da dose recomendada; T2: 40% da dose recomendada; T3:80% da dose recomendada; T4: 120% da dose recomendada; T5: 160% da dose recomendada; T6: pousio.

Gráfico 1. Índices de Shannon-Wiener para a guilda de fitófagos e inimigos naturais coletados no cultivo de milho e abóbora após o consórcio de diferentes densidades de semeadura de adubação verde. Laranjeiras do Sul/PR, 2020/21. Elaborado pelo autor, 2022.



T1: 100% da dose recomendada; T2: 40% da dose recomendada; T3: 80% da dose recomendada; T4: 120% da dose recomendada; T5: 160% da dose recomendada; T6: pousio.