



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL  
CURSO DE AGRONOMIA**

**BRUNO MAZUROK PACHULSKI**

**VARIAÇÃO NA DIVERSIDADE DE INSETOS DURANTE A PRIMAVERA EM  
CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGO**

**LARANJEIRAS DO SUL  
2019**

**BRUNO MAZUROK PACHULSKI**

**VARIAÇÃO NA DIVERSIDADE DE INSETOS DURANTE A PRIMAVERA EM  
CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGO**

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**

**2019**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Pachulski, Bruno Mazurok  
Variação na diversidade de insetos durante a  
primavera em cultivo orgânico de morango / Bruno Mazurok  
Pachulski. -- 2019.  
16 f.

Orientadora: Doutora Aline Pomari Fernandes.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR , 2019.

1. Entomologia. 2. Ecologia. 3. Inimigos Naturais. 4.  
Morangueiro . 5. Controle Biológico. I. Fernandes, Aline  
Pomari, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**BRUNO MAZUROK PACHULSKI**

**DIVERSIDADE DE INSETOS EM CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGO**

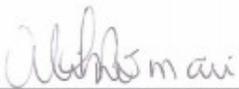
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Aline Pomari Fernandes

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

05 / 12 / 2019

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dra. Aline Pomari Fernandes  
Orientadora

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Guilherme Bordignon Ceolin – UFSM

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fábio Andre Facco Jacomassa – UFFS

## **AGRADECIMENTOS**

A meus pais, por me darem a oportunidade de crescer, aprender e amar neste mundo. À minha orientadora, pelos ensinamentos, cuidado e dedicação inspiradores. A meu amor, por me aquecer. A meus amigos, pelo apoio e ajuda quando precisei. À banca, pela disposição em participar deste momento tão importante. Sobretudo a Deus, por Sua presença inabalável.

## VARIAÇÃO NA DIVERSIDADE DE INSETOS DURANTE A PRIMAVERA EM CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGO

PACHULSKI, Bruno Mazurok; MOURA, Tainara Alves; RIBEIRO-SANTOS, Paulo Henrique; POMARI-FERNANDES, Aline; FERNANDES, Augusto Cesar Prado Pomari;

### Resumo

O cultivo orgânico de morango exige novas estratégias de manejo de pragas. Uma delas é a conservação dos inimigos naturais já existentes no agroecossistema. Para elaborar ações dessa natureza, é necessário conhecer antes quais são os organismos presentes no ambiente de cultivo. O objetivo deste trabalho foi conhecer a variação na diversidade de insetos associada ao morangueiro na primavera de 2018. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul-PR, em dois canteiros de morango das cultivares Pircinque e Jonica. Para coleta dos insetos, foram utilizadas armadilhas do tipo pitfall e Moericke, sendo posteriormente quantificados e identificados em laboratório até o nível de família. No total, foram capturados 4022 indivíduos, distribuídos em 8 ordens e 61 famílias. Para estimativa da diversidade, foi utilizado o índice de Shannon-Wiener. A diversidade foi maior em outubro, mês em que a cultura estava no período reprodutivo. São necessários mais estudos para determinar quais são as condições preponderantes para a permanência desses organismos no ambiente de cultivo.

Palavras-chave: pragas, controle biológico, Shannon-Wiener, inimigos naturais.

### Abstract

Organic strawberry crops requires new pest management strategies. One is the conservation of natural enemies already existing in the agroecosystem. To elaborate actions of this nature, it is necessary to know beforehand which organisms are present in the crop environment. The objective of this work was to know the diversity of insects associated with strawberry during the spring of 2018. We conducted the experiment in an experimental area of the Federal University of Southern Frontier, in Laranjeiras do Sul, Paraná, Brazil, in two strawberry cropfields of Pircinque and Jonica. We used pitfall and Moericke traps to collect the insects, and then quantified and identified them in laboratory. We captured 4022 insects in total, distributed in 8

orders and 63 families. To estimate diversity, the Shannon-Wiener index was used. The diversity was higher on October, when the culture was in reproductive period. Further studies are needed to determine what are the predominant conditions for the permanence of these organisms in the crop environment.

Key words: strawberry, diversity, Shannon-Wiener, natural enemies.

## **Introdução**

A cultura do morango vem expandindo-se constantemente devido a grande demanda do mercado, seja para consumo *in natura* ou uso na indústria de alimentos, por proporcionar renda durante um longo período do ano e por diversificar a produção da propriedade, mantendo a família no campo (ZAWADNEAK et al., 2014).

Segundo dados do Programa Estadual de Análise de Resíduo de Agrotóxicos em Alimentos, o morango continua no topo do ranking, com o maior número de amostras irregulares, provavelmente por doses acima do Limite Máximo de Resíduo ou agrotóxicos não liberados para a cultura (BRASIL, 2017). Essa situação, aliada a preocupação do consumidor com sua saúde e a busca por equilíbrio ambiental, cria a necessidade de novas tecnologias e sistemas de produção que reduzam ou eliminem a necessidade de insumos sintéticos e tóxicos.

Vários artrópodes e moluscos estão associados ao cultivo de morango, desde a produção de mudas até o período de colheita. Entre esses, existem organismos que se alimentam do morangueiro, eventualmente causando danos a cultura e se tornando pragas, e organismos que predam ou parasitam essas pragas, conhecidos como inimigos naturais. Com a homogeneização dos cultivos, a baixa diversidade vegetal acaba por afetar seriamente a abundância e eficiência de inimigos naturais, que dependem dessa complexidade para obtenção de presas e hospedeiros alternativos e de pólen e néctar para complementação alimentar. Logo, diversificar o ambiente de cultivo é uma boa estratégia para incrementar o controle biológico que ocorre naturalmente nos agroecossistemas (ALTIERI & LETOURNEAU, 1982).

No entanto, como discutido por Landis, Wratten e Gurr (2000), não são quaisquer plantas que podem ser introduzidas no ambiente, já que essa escolha depende das necessidades do inimigo natural que se pretende conservar. Portanto, para utilizar a diversificação como estratégia de controle biológico conservativo, o primeiro passo é conhecer quais são os herbívoros e inimigos naturais presentes na

área, através de levantamentos populacionais que possam determinar as relações ecológicas presentes nesse modelo de cultivo.

Considerando essa necessidade, o objetivo deste trabalho foi conhecer a diversidade de insetos associada ao cultivo orgânico de morango durante a primavera de 2018.

## **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.

As coletas foram realizadas em dois canteiros, com 1 m de distância entre si, nas dimensões de 15 x 1,2 m. Cada um abrigava uma das cultivares Pircinque e Jonica, com 50 plantas em espaçamento de 40 x 30 cm. Anteriormente à implantação das mudas, os canteiros receberam adubação orgânica com húmus de minhoca na proporção de 25 kg por canteiro, e foram realizadas fertirrigações conforme as necessidades da cultura e os teores de nutrientes determinados mediante análise de solo. Os demais tratamentos culturais, como podas de limpeza e de renovação, foram realizados em conformidade com o que é recomendado para a cultura, por Antunes et al. (2011).

Para a coleta dos insetos foram utilizadas armadilhas do tipo Moericke (prato descartável na cor amarela, com cerca de 15 cm de diâmetro) e do tipo Pitfall (pote plástico com 10 cm de altura e 5 cm de diâmetro) em cada canteiro, contendo uma mistura de água, detergente e formol (0,5%). Foram utilizadas 6 armadilhas de cada tipo, para ambos os canteiros, nas duas primeiras coletas, e 3 armadilhas de cada tipo nas duas últimas. Tentou-se estabelecer uma periodicidade quinzenal entre as coletas, entretanto, devido à períodos de chuva, elas aconteceram nos dias 01/10, 16/10, 12/11 e 10/12 de 2018, com as armadilhas permanecendo por 48h no campo. Posteriormente, seu conteúdo foi filtrado por tecido tipo *voil*, colocado em recipientes plásticos devidamente identificados e levados ao laboratório de Entomologia da UFFS/LS para triagem e identificação até o nível taxonômico de família, sendo conservados em álcool 70% e armazenados no Museu de Zoologia da UFFS/LS.

Após serem triados e identificados, os insetos foram agrupados em dois

grandes grupos correspondentes à herbívoros e inimigos naturais, sem distinção de parasitóides e predadores. Para estimativa da diversidade, foi utilizado o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), calculado através do Microsoft® Office Excel, para cada uma das amostras, correspondentes as armadilhas, e realizada a média de cada canteiro, para cada dia de coleta e grupo de estudo. Esses valores foram utilizados para gerar dois gráficos, também através do Excel, onde foi possível observar a variação na diversidade ao longo da primavera.

## Resultados e discussão

Foram coletados 4022 indivíduos, distribuídos em 8 ordens e 63 famílias. Destes, 1529 pertenciam a famílias de inimigos naturais, sendo 1309 predadores, distribuídos em 5 ordens e 8 famílias, e 220 parasitóides, distribuídos em 2 ordens e 12 famílias (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Número de inimigos naturais coletados de outubro a dezembro de 2018.

Famílias	Número de insetos coletados				Total
	01/10	16/10	12/11	10/12	
<b>Coleoptera</b>					
Carabidae	0	0	1	0	1
Coccinellidae	3	0	0	0	3
Staphylinidae	105	65	62	26	258
<b>Dermaptera</b>					
Anisolabidae	0	1	0	0	1
<b>Diptera</b>					
Dolichopodidae	730	184	40	74	1028
Syrphidae	0	1	1	0	2
Tachinidae	44	52	12	4	111
<b>Hemiptera</b>					
Reduviidae	7	0	0	0	7
<b>Hymenoptera</b>					
Braconidae	6	21	0	0	27
Diapriidae	30	5	0	0	35
Encyrtidae	11	2	0	1	14
Eucoilidae	0	1	0	0	1
Eulophidae	8	6	0	0	14
Evanidae	7	0	0	0	7
Figitidae	0	1	0	0	1
Mymaridae	0	1	0	0	1
Pteromalidae	2	1	1	0	4
Tetracampidae	0	1	0	0	1
Trichogrammatidae	4	0	0	0	4
Vespidae	7	1	1	0	9

Tabela 2: Número de herbívoros coletados de outubro a dezembro de 2018.

Famílias	Número de insetos coletados				Total
	01/10	16/10	12/11	10/12	
<b>Coleoptera</b>					
Anobiidae	28	5	0	0	33
Bruchidae	1	0	2	0	3
Bostrichidae	6	0	0	0	6
Cantharidae	13	3	3	0	19
Cerambycidae	3	1	0	0	4
Chrysomelidae	48	26	5	3	82
Elateridae	1	0	0	1	2
Lagriidae	1	0	1	0	2
Nitidulidae	0	0	1	3	3
Scarabaeidae	3	3	1	5	12
Tenebrionidae	0	3	5	3	11
<b>Diptera</b>					
Agromyzidae	9	1	0	0	10
Calliphoridae	0	1	0	0	1
Chloropidae	94	113	11	3	221
Lonchaeidae	15	8	0	1	24
Muscidae	2	5	3	8	18
Sarcophagidae	0	6	1	0	7
Sciaridae	46	64	9	1	120
Tabanidae	1	1	0	0	2
Tephritidae	0	5	1	0	6
Ulidiidae	4	1	1	0	6
<b>Hemiptera</b>					
Aphididae	184	292	8	13	497
Cercopidae	0	0	2	0	2
Cicadellidae	50	23	9	3	85
Cydnidae	0	0	0	1	1
Gelastocoridae	3	0	1	0	4
Membracidae	5	0	1	2	8
Miridae	1	0	0	0	1
Rhyparochromidae	51	225	30	6	312
<b>Hymenoptera</b>					
Apidae	1	1	0	0	2
Formicidae	131	78	37	333	578
Halictidae	2	0	0	2	4
Siricidae	0	1	0	0	1
Sphecidae	0	0	6	0	6
<b>Lepidoptera</b>					
Gelechiidae	0	3	0	0	3
Noctuidae	1	1	0	0	2
Plutellidae	0	1	0	0	1
Stenomidae	1	0	0	0	1
<b>Orthoptera</b>					
Acrididae	4	1	3	4	12
Gryllidae	1	2	1	3	7
<b>Thysanoptera</b>					

Thripidae	349	49	0	10	408
-----------	-----	----	---	----	-----

Do total de insetos coletados, 1308 pertenciam a famílias de predadores, sendo Diptera: Dolichopodidae a de maior abundância, com 76% dos indivíduos coletados (Tabela 1). Representantes dessa famílias são predadoras de invertebrados de corpo mole, e seu grande número pode ser explicado pela diversidade de abrigo que plantas herbáceas oferecem a uma ampla variedade e quantidade de insetos, os quais servem de recurso alimentar para o grupo que é bem generalista (Hartherreiten-Souza et al., 2014).

Outra família abundante nas coletas foi Coleoptera: Staphylinidae, com aproximadamente 20% dos indivíduos coletados (Tabela 1). São predadores generalistas de invertebrados de corpo mole, ovos e pupas de outros insetos, usualmente vivendo no solo e sobre a serrapilheira. A família é bastante diversa e apresenta grande potencial para o controle biológico de pragas, entretanto, ainda são escassas as informações sobre composição, distribuição e ecologia em culturas agrícolas e habitats relacionados (Cividanes & Santos-Cividanes, 2008).

A família de herbívoros mais abundante e com relação direta com a cultura foi Hemiptera: Aphididae, com 18% dos indivíduos coletados (Tabela 2), com sua incidência se concentrando em outubro. Afídeos sugam as folhas, brotações, pecíolo, coroa e raiz do morangueiro. Suas colônias são formadas por ninfas e adultos partenogênicos ápteros ou alados. A diminuição da população em novembro e dezembro pode ser explicada pela baixa qualidade nutricional das plantas, já que a última fertirrigação ocorreu na metade de outubro, e segundo Barros et al. (2007), a maior disponibilidade de nitrogênio favorece o ataque de insetos sugadores, pois aumenta a quantidade de aminoácidos livres na seiva.

Outra família abundante e com potencial para causar dano ao morangueiro foi Thysanoptera: Thripidae, com 408 indivíduos coletados (Tabela 2), concentrados em outubro. A alimentação e oviposição ocorrentes nas flores causam murchamento prematuro e danificam o receptáculo floral (Coll et al., 2006). A queda em sua população observada a partir de novembro pode ser explicada pela menor qualidade nutricional das plantas, que não receberam fertirrigação depois de outubro, semelhante ao que ocorreu com a população de afídeos.

Hemiptera: Rhyparochromidae, família do percevejo-do-fruto (*Neopamera bilobata* Say), também apresentou alta incidência, com 312 indivíduos coletados (Tabela 2), com a maior abundância (72% dos espécimes coletados) coincidindo

com o final do período de frutificação da cultura. A queda da população após o término da estação reprodutiva é explicada pelo fato de que indivíduos alimentados apenas com folíolos ou flores não são capazes de completar seu ciclo biológico, conforme descrito por KUHN et al., 2014.

A família de moscas Sciaridae teve 120 indivíduos coletados (Tabela 2), concentrados no mês de outubro. As larvas dessas moscas alimentam-se de matéria orgânica em decomposição ou raízes de plantas, incluindo o morangueiro, e sua presença explica-se pelo solo rico em matéria orgânica e umidade, condições preponderantes para seu estabelecimento na área (RADIN et al., 2009). O declínio observado em sua população a partir do mês de novembro pode estar associado a baixa quantidade de matéria orgânica no solo, uma vez que os canteiros só receberam húmus na implantação das mudas.

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) tiveram números altos em todas as coletas, totalizando 578 indivíduos coletados (Tabela 2). Em sua maior proporção, foram indivíduos de *Atta spp.*, formigas-cortadeiras sem relação direta com a cultura do morango, mas que estavam presentes no ambiente circundante, com aveia, eucalipto, braquiária e uma variedade de plantas olerícolas forrageadas por essas formigas.

Concernente aos parasitóides coletados, Diptera: Tachinidae foi a família mais abundante, com 111 indivíduos coletados (Tabela 1). Isso se explica devido a sua grande diversidade e capacidade de parasitismo; seus hospedeiros são insetos das ordens Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera e Orthoptera (Pratissoli et al., 2010). Sua incidência neste estudo pode estar vinculada ao ambiente circundante, uma área de olericultura com outras espécies vegetais que fornecem abrigo e alimento aos potenciais hospedeiros do grupo. Ainda, 86% dos indivíduos foram coletados no mês de outubro, coincidindo com o fim de ciclo de aveia presente na área, possibilitando um maior número de hospedeiros (larvas de lepidópteros) que justifique a alta população de parasitóides.

A presença de Hymenoptera: Diapriidae, com 35 indivíduos, e Braconidae, com 27 (Tabela 1), concentrados no mês de outubro, se deve ao fato destes organismos serem parasitóides de Hemiptera: Aphididae e Diptera: Sciaridae, cuja presença nas coletas foi significativa, com 497 e 120 indivíduos, respectivamente (Tabela 2). Isso mostra que nos meses de maior diversidade, a comunidade de inimigos naturais naturalmente presente no agroecossistema tem potencial para

controle biológico, ao interferir nas populações de herbívoros associadas a cultura.

Para as demais famílias com abundância significativa, como Diptera: Chloropidae, Hemiptera: Cicadellidae e Coleoptera: Chrysomelidae, com 221, 85 e 82 indivíduos coletados, respectivamente (Tabela 2), pode-se supor que a coleta desses indivíduos está relacionada a cor amarela das armadilhas Moericke que são altamente atrativa para esses grupos, uma vez que não possuem relação trófica direta e conhecida com a cultura. Ademais, a área ao redor dos canteiros, utilizada nas aulas de olericultura e agroecologia, possuía uma diversidade de plantas que poderiam estar servindo de abrigo e recurso alimentar a estes insetos.

Os índices de Shannon-Wiener mostram uma redução na diversidade no mês de novembro, tanto para herbívoros quanto para inimigos naturais, respectivamente (Figuras 1 e 2). Isso acompanha o ciclo fenológico das duas cultivares de morangueiro presentes no experimento, Pircinque e Jonica. Com o aumento da temperatura, a produção é drasticamente reduzida (FAGHERAZZI et al., 2012) e com a diminuição de recurso alimentar, neste caso flores e frutos, as populações de insetos também diminuem (Tabelas 1 e 2).

Figura 1: Índices de Shannon-Wiener para a guilda de herbívoros.

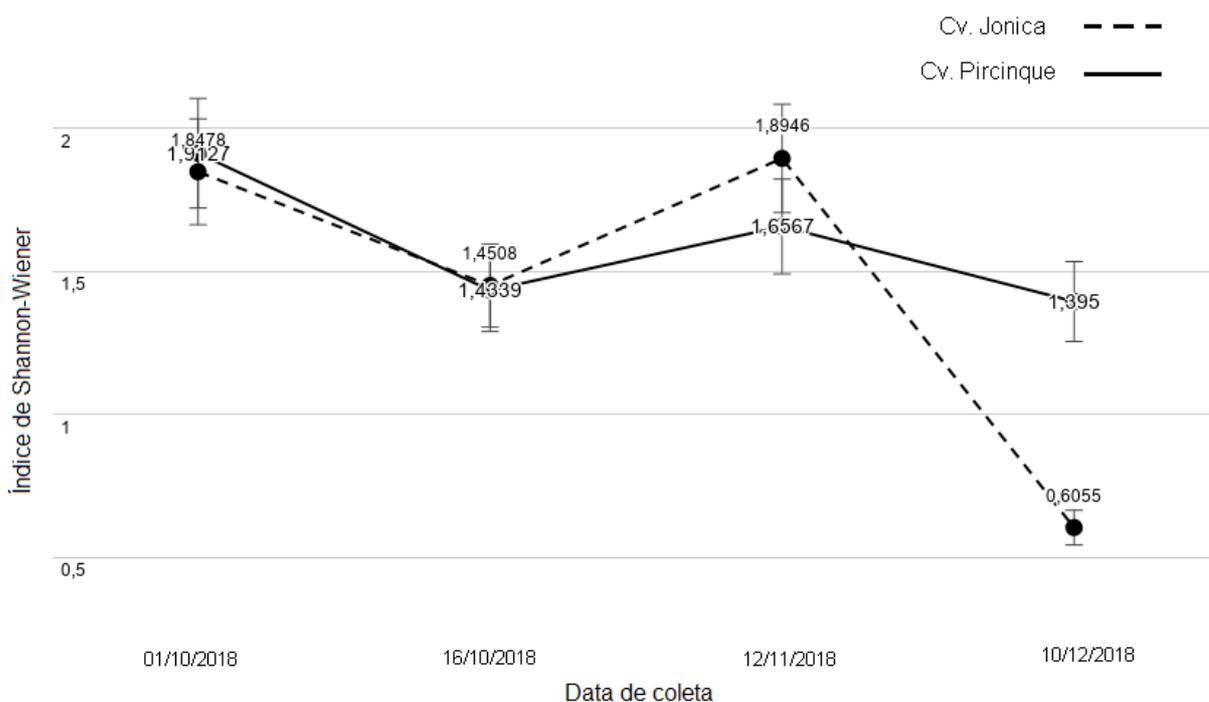
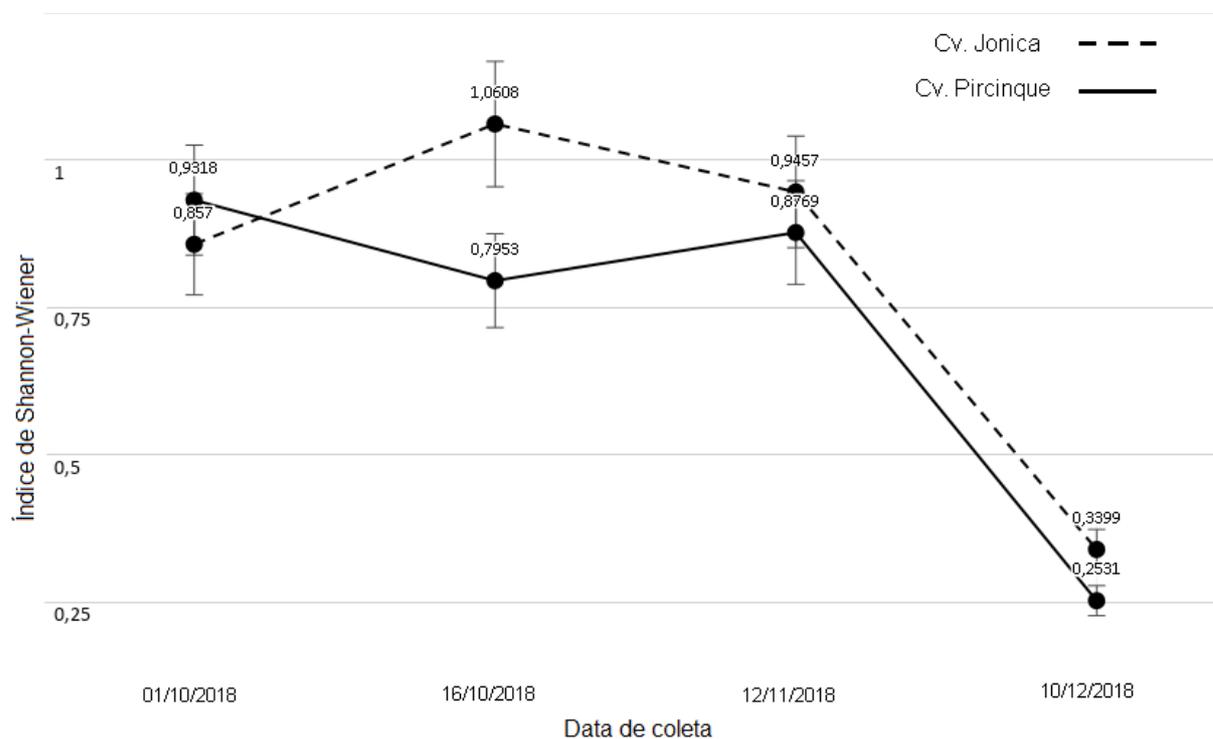


Figura 2: Índices de Shannon-Wiener para a guilda de inimigos naturais.



Observando o gráfico, nota-se uma grande diferença nos índices nos dias 10/12, para herbívoros (Figura 1) e em 16/10, para inimigos naturais (Figura 2).

O que pode explicar a grande diferença entre os índices de diversidade de herbívoros, em 10/12 (Figura 1), é a grande quantidade (Tabela 2) de *Atta* sp. (Hymenoptera: Formicidae) que caiu nas armadilhas do canteiro da cultivar Jonica. Sua abundância acabou diminuindo a frequência relativa das outras famílias e, conseqüentemente, levou a redução do índice para essas amostras. A presença desses insetos nas amostras provavelmente se deve a trilha de forrageamento ter coincidido com uma das armadilhas, fazendo com que muitas formigas caíssem na Pitfall, uma vez que esta é uma armadilha de queda.

A diferença entre os índices  $H'$  para os inimigos naturais, em 16/10 (Figura 2), se deve a maior diversidade de microhimenópteros parasitóides coletados no canteiro 2 (cultivar Jonica), elevando o  $H'$ . O número de braconídeos coletados para este dia foi o maior entre todas as coletas; fato este que pode ser explicado pela maior disponibilidade de hospedeiros, já que foram coletados 292 pulgões (Hemiptera: Aphididae) no mesmo dia (Tabela 1), possibilitando um aumento na população de parasitoides. Entretanto, não se pode descartar a hipótese desses insetos terem sido coletados no canteiro 2 por simples acaso, não justificando uma maior atratividade da cultivar Jonica em relação a Pircinque.

### **Considerações finais**

Com base nos dados, pode se inferir que a maior abundância e diversidade de herbívoros ocorre durante o período reprodutivo da cultura, devido a maior diversidade de recurso alimentar (néctar, pólen e frutos) em relação ao período vegetativo. A diversidade de inimigos naturais naturalmente acompanha a de herbívoros, pela maior disponibilidade de presas e hospedeiros, e recursos complementares, como pólen e néctar.

O uso de armadilhas pitfall e Moericke é uma boa estratégia para reconhecimento da macrofauna de insetos associada ao morangueiro.

São necessários mais estudos para determinar quais famílias de inimigos naturais tem relação direta e significativa com as famílias de herbívoros associadas a cultura, contribuindo para a redução de sua população. Com esse conhecimento em mãos, é possível interferir no ambiente adicionando plantas que forneçam os recursos (presas ou hospedeiros alternativos, pólen e néctar) nos períodos em que a cultura não oferece esse serviço, fortalecendo o controle biológico que ocorre naturalmente no agroecossistema.

## Referências

- ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. **Crop protection**, Oxford, v. 1, p. 405-430, 1982.
- ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. **A cultura do morango**. 2 ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- BARROS, R.; DEGRANDE, P. E., FERNANDES, M. G.; NOGUEIRA, R. F. Effects of nitrogen fertilization in cotton crop on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) biology. **Neotropical entomology**, v. 36, n. 5, p. 752-758, 2007.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**: Relatório de atividades de 2015 e 2016. Brasília, 2017.
- CIVIDANES, Francisco Jorge; SANTOS-CIVIDANES, Terezinha Monteiro dos. Distribution of Carabidae and Staphylinidae in agroecosystems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 2, p. 157-162, 2008.
- COLL, M. et al. Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 121, p.1-10, 2006.
- FAGHERAZZI, A.F., COCCO, C., ANTUNES, L. Pircinque: nova cultivar de morangueiro italiano. In Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.
- HARTERREITEN-SOUZA, Erica Sevilha et al . O papel da integração agroflorestal e plantio de hortaliças na estruturação de comunidades de insetos herbívoros e seus inimigos naturais na região Neotropical. **Sistemas agroflorestais**, v. 88, n. 2, p. 205-219, 2014.
- KUHN, T. M. de A.; LOECK, A. E.; ZAWADNEAK, M. A. C.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M. Parâmetros biológicos e tabela de vida de fertilidade de *Neopamera bilobata* (Hemiptera: Rhyparochromidae) em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 6, p. 422-427, 2014.
- LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review Entomologie**, Palo Alto, v. 45, p. 175-201, 2000.
- PRATISSOLI, D. et al. Ocorrência de *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae) parasitando lagartas de *Diaphania nitidalis* (L.)(Lepidoptera: Crambidae) em *Cucurbita moschata* no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 4, p. 719-721, 2010.
- RADIN, Bernadete et al. *Bradysia* sp. em morangueiro. **Ciencia Rural**, v. 39, n. 2, p. 547-550, 2009.

ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MÓGOR, Á. F. (Orgs.). **Como produzir morangos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2014. p 15-31.