

DIVERSIDADE DE INSETOS ASSOCIADA À CULTURA DA CANOLA NA REGIÃO SUL DO PARAGUAI

Mártin Zanchett Groth¹; Cristiano Bellé^{2*}; Maruan Zanchett Groth³

SAP 17404 Data envio: 24/07/2017 Data do aceite: 05/01/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 1, jan./mar., p. 96-103, 2018

RESUMO - O cultivo da canola está difundido no Paraguai, sendo considerada uma das espécies utilizadas em rotação de cultura. O reconhecimento dos organismos presentes no cultivo é de fundamental importância para o desenvolvimento de programas de manejo integrado deste sistema agrícola. Diante disso o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento populacional de insetos na cultura da canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) em estágio F2 ao G1 em plena floração, para determinação e classificação de insetos polinizadores, predadores e pragas da cultura na região sul do Paraguai. O levantamento foi conduzido de junho a julho de 2013, na região do Alto Paraná, Município de Naranjal, ao Sul do Paraguai, em uma área de 100 ha, cultivada com híbrido de canola Hyola 61. A amostragem dos insetos foi realizada diariamente durante o período de florescimento através do método ativo, coletando insetos usando rede entomológica e o pano-de-batida. Os resultados demonstraram uma grande quantidade de insetos fitófagos, 76% do total coletado, destacando-se *Diabrotica speciosa* (34%), *Plutella xylostella* (14,6%) e *Helicoverpa zea* (6%). Os insetos polinizadores representaram 24% do total, destacando *Apis melifera* (10,2%), *Trigona spenipis* (5,4%) e *Astylus variegatus* (7,3%). Os insetos predadores representaram um total de 3,5%, sendo os coccinelídeos encontrados, a *Harmonia axyridis*, *Cycloneda sanguinea* e *Eriops conexa*. O índice de diversidade de shannon, de margalef e de uniformidade foram respectivamente, 0,8270, 2,1910 e 0,2125, demonstrando uma diversidade das espécies no levantamento.

Palavras-chave: *Brassica napus*, insetos-praga, identificação de insetos, diversificação de artrópodes.

INSECT DIVERSITY ASSOCIATED WITH CANOLA CROP IN THE SOUTHERN REGION OF PARAGUAY

ABSTRACT - The cultivation of canola, is widespread in Paraguay, being considered one of the species used in crop rotation. The recognition of the organisms present in the crop is of fundamental importance for the development of programs of integrated management of this agricultural system. Therefore the aim of this study was to survey the population of insects in the culture of canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) in phenological stage F2 to G1 in full bloom, for the determination and classification of insect pollinators, predators and pests of the crop. The sampling was conducted from June to July 2013 in the Alto Parana Region, Naranjal city, south of Paraguay, in an area of 100 hectares, cultivated with Hyola 61 canola hybrid. Sampling of insects was performed daily during the flowering period by the active method, collecting insects using an insect net and. The results showed a lot of phyllophagous insects, 76% of the total collected, such as *Diabrotica speciosa* (34%), *Plutella xylostella* (14.6%) and *Helicoverpa zea* (6%). Pollinating insects represented 24% of the total, highlighting *Apis melifera* (10.2%), *Trigona spenipis* (5.4%) and *Astylus variegatus* (7.3%). Predatory insects represented of 3.5% and *Harmonia axyridis*, *Cycloneda sanguinea* and *Eriops conexa* the Coccinellidae found. The Shannon, Margalef and Uniformity Diversity indexes were, respectively, 0.8270, 2.1910 and 0.2125 demonstrating a diversity of species in the survey.

Key words: *Brassica napus*, Insects-pests, Identification of insects, Diversification of arthropods.

INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) selecionada de cultivares de colza (*Brassica napus*) é uma oleaginosa pertencente à família das crucíferas e ao gênero *Brássica* (TOMM et al., 2009). Esta desempenha importante papel na produção de óleo vegetal comestível em nível mundial (CARDOSO, 1996; TOMM et al., 2009). É a terceira

oleaginosa mais produzida no mundo, com uma produção 67.5 milhões de toneladas na safra de 2016/2017, sendo Estados Unidos (32%), Canadá (23,5%) e China (21,5%) os maiores produtores (USDA, 2018). A América Latina apresenta alto potencial para a produção e comercialização de canola, apesar da grande variação em área de cultivo e média de rendimentos (ITG, 2007; TOMM, 2013). A Argentina (100

¹Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: martize07@hotmail.com; maruanzanchett@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitossanidade, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais, Av. Roraima, 1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: crbelle@gmail.com. *Autor para correspondência.

mil ha e 1.615 kg ha⁻¹) e o Paraguai (85 mil ha e 2.000 kg ha⁻¹) foram os países que apresentaram maior crescimento nos últimos anos, chegando em 2013 a 120 mil ha e a 88 mil ha, respectivamente (ITG 2007; TOMM, 2013).

A canola é cultivada nos sistemas de rotação de culturas para produção de grãos, constituindo excelente opção de cultivo de inverno, por reduzir problemas fitossanitários de leguminosas, como a soja e o feijão, e das gramíneas, como o milho, trigo e outros cereais (TOMM et al., 2009). Ainda, cultivos subsequentes ao de canola, em sistema de sucessão de culturas, proporcionam benefícios indiretos aos cultivos de grãos, tanto de milho quanto da soja, devido a escarificação natural que as raízes da canola realizam nas camadas compactadas.

Porém, um dos principais fatores limitantes para a produção de canola no Paraguai, tem sido representado pelas pragas, que podem causar danos econômicos em intensidades variadas, sendo, em alguns casos responsáveis por causar perdas totais em lavouras mal manejadas (HOWLETT, 2005). De acordo com Gu et al. (2007), (*Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae), *Hellula* sp. (Lepidoptera: Pyralidae), *Ascia* spp. (Lepidoptera: Pieridae), *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae), são consideradas as principais pragas na cultura da canola durante todo seu período de desenvolvimento.

Sendo assim, objetivou-se neste trabalho realizar o levantamento populacional de insetos na cultura da canola em estágio F2 ao G1 em plena floração, para determinação e classificação de insetos polinizadores, predadores e pragas da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento conduziu-se em área agrícola comercial de 100 ha localizados na região do Alto Paraná, município de Naranjal, ao sul do Paraguai (coordenadas geográficas de 26°01'26"S e 55°05'56"W), com altitude média de 882 m e clima temperado constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco, de acordo com a classificação de Köppen (Cf), com temperatura média anual é de 25° C, com precipitação média anual de 1675 mm (CLIMATE, 2016).

O uso da área caracteriza-se como lavoura, com culturas anuais para produção de grãos, sendo a soja e o milho cultivados no verão e canola e cobertura verde no inverno. A área apresenta com sistema de semeadura direta há 10 anos. A semeadura da canola foi realizada em área aberta em 7 de maio de 2013, utilizando o híbrido de canola Hyola 61. O híbrido possui como características agrônômicas, o início de floração de 53 a 77 dias, período de floração de 28 a 52 dias, emergência até a colheita de 123 a 155 dias e altura de plantas de 78 a 129 cm (TOMM et al., 2009).

As coletas iniciaram no dia 30 de junho de 2013 apresentando-se a cultura com alongamento do ramo florais e com numerosas flores abertas, caracterizando do estágio F2

até a floração das flores das inflorescências secundárias, caracterizando o estágio G1 (IRIARTE; VALETTI, 2008), compondo 18 dias de coleta. O período entre F2 e G1 se caracteriza pelo alongamento do ramo floral e numerosas flores abertas, ocorrendo posteriormente a queda das primeiras pétalas, as 10 primeiras síliquas (largura inferior a 2 cm), e inflorescências secundárias (CARDOSO, 1996), após transcorrido 54 dias após a semeadura.

A captura dos insetos realizou-se por dois métodos amostrais, sendo, rede entomológica com área de 0,78 m² e profundidade de 1 m e pano-de-batida, com 0,40 m de largura e 1 m de comprimento, o mesmo utilizado para amostragem em soja. Os pontos de coletas foram realizados seguindo um padrão de espaçamento entre fileiras, com distância adotada entre cada ponto de 200 m (80 m x 80 m), inserir o número de amostras por ponto com amostragem desde o início da lavoura, realizando um total de 156 pontos amostrais durante todo o estudo.

Durante o período de coleta, os insetos capturados foram condicionados em frascos de vidro de coloração âmbar contendo álcool etílico 70%. Os insetos capturados eram individualizados por pontos de coleta, ou seja, todos os insetos coletados em um ponto eram depositados em um único frasco de vidro. Posteriormente, os insetos foram classificados e identificados conforme chave proposta por Triplehorn e Johnson (2011).

Os dados foram tabulados e analisados com o uso do software ANAFU (MORAES et al., 2003), que calcula os índices faunísticos: dominância, abundância, frequência e constância, segundo Silveira Neto et al. (1976), assim como índices de diversidade, variância H e intervalo de confiança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coleta foram encontrados 682 insetos distribuídos em 17 espécies, 5 ordens e 14 famílias, sendo 48,8% encontrados na região foliar (entre o terço superior e abaixo do início das síliquas). Os insetos polítrófagos, juntamente com alguns coleópteros e dípteros formam um total de 51,2% dos insetos encontrados na inflorescência e síliquas da canola. Os insetos coletados foram classificados segundo a alimentação, sendo 72,1% fitófagos, 24% polítrófagos e 4,2% predadores (Tabela 1).

Pode-se verificar que dentre os insetos fitófagos, o coleóptero *Diabrotica speciosa* foi o inseto mais incidente com 233 exemplares, seguido pelos lepidópteros *Plutella xylostella* (100), *Helicoverpa zea* (41) e *Ceratomyia arcuata* (34). Para Medeiros et al. (2005a), a traça das crucíferas (*P. xylostella*), denominada "Diamondback moth" em inglês, é a praga mais importante em canola. À densidade populacional e os danos são relacionados com períodos de estiagem. Surto dessas lagartas como o ocorrido em 2001, podem causar sérios danos e prejuízos, se iniciados antes da floração. Causa desfolhamento e, em altas populações, consome a epiderme das síliquas e hastes (MEDEIROS et al., 2005b). Para o manejo desta praga deve-se utilizar inseticidas fisiológicos em

função de eficiência, residual e seletividade e utilização de controle biológico como exemplo *Trichogramma* sp, parasitóide de ovos. Após o controle, em lavoura que já tenha

as síliquis formadas, dificilmente haverá tempo para que uma nova infestação possa danificar a lavoura, pois as plantas já estarão na maturação.

TABELA 1 - Distribuição de insetos coletados na canola, quanto a sua ordem, família, espécie e quantidade coletada. Município de Naranjal, Alto Parana, Paraguay, 2013.

| Espécies | Famílias | Ordens | NI* | P(%)** |
|------------------------------|---------------|-------------|-----|--------|
| Fitófagos | | | | |
| <i>Diabrotica speciosa</i> | Chrysomelidae | Coleoptera | 233 | 34,16 |
| <i>Cerotoma arcuata</i> | Meloidae | Coleoptera | 34 | 4,99 |
| <i>Atta</i> spp. | Formicidae | Hymenoptera | 20 | 2,93 |
| <i>Lagriia villosa</i> | Lagriidae | Coleoptera | 15 | 2,20 |
| <i>Ascia monuste orseis</i> | Pieridae | Lepidoptera | 37 | 5,43 |
| <i>Helicoverpa zea</i> | Noctuidae | Lepidoptera | 41 | 6,01 |
| <i>Plutella xylostella</i> | Plutellidae | Lepidoptera | 100 | 14,66 |
| <i>Dichelops melacanthus</i> | Pentatomidae | Hemiptera | 12 | 1,76 |
| Subtotal | | | 492 | 72,14 |
| Polinífagos | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | Apidae | Hymenoptera | 70 | 10,3 |
| <i>Trigona spinipes</i> | Apidae | Hymenoptera | 37 | 5,4 |
| <i>Astylus variegatus</i> | Melyridae | Coleoptera | 50 | 7,3 |
| <i>Sphaerophoria scripta</i> | Syrphidae | Diptera | 6 | 0,88 |
| <i>Pales pavidus</i> | Tachinidae | Diptera | 3 | 0,43 |
| Subtotal | | | 166 | 24 |
| Predadores | | | | |
| <i>Harmonia axyridis</i> | Coccinellidae | Coleoptera | 12 | 1,75 |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> | Coccinellidae | Coleoptera | 7 | 1,02 |
| <i>Eriopsis conexas</i> | Coccinellidae | Coleoptera | 5 | 0,73 |
| <i>Compsilura concinnata</i> | Tachinidae | Diptera | 5 | 0,73 |
| Subtotal | | | 29 | 4,23 |
| Total | | | 682 | 100 |

*NI = número de insetos, **P(%) = porcentagem de insetos.

Para Moeser & Vidal (2004) esta é caracterizada como polífaga, atacando várias culturas, causando desfolha em canola, especialmente da fase cotiledonar até 2-3 folhas verdadeiras. Os danos são mais frequentes em lavouras semeadas no início do período recomendado. Em determinadas lavouras o tratamento de sementes com inseticidas permitiu proteger as plântulas por até 20 dias (TOMM, 2013).

A lagarta *H. zea* é uma espécie extremamente polífaga, cujas larvas foram registradas em mais de 60 espécies de plantas cultivadas e silvestres e em cerca de 67

famílias hospedeiras, incluindo Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae e Solanaceae (POGUE, 2004). Esta desfolhadora pode causar danos á diferentes culturas de importância econômica, como o algodão, leguminosas em

geral, sorgo, milho, tomate, plantas ornamentais e frutíferas (CZEPAK et al., 2013; MORAL GARCIA, 2006). Neste levantamento, essa praga representou 13,3% dos insetos filófagos coletados, apresentando uma incidência relativamente alta, visto que no Brasil, foi identificada sua ocorrência em canola, pela primeira vez, na safra de 2011/12.

A lagarta *Ascia monuste orseis* é considerada uma das pragas-chave das crucíferas, por sua ocorrência frequente e elevada voracidade, provocando intensa desfolha nas plantas (MEDEIROS & JUNIOR, 2005). De acordo com Liu (2005), os danos são vorazes, causando danos graves ao limbo foliar da planta, chegando a comprometer de forma direta o resultado econômico da cultura.

Foi relatada a presença de coccinelídeos, insetos que exercem uma importante função predatória, principalmente de pulgões, como *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* e *Rhopalosiphum raphanistrum* que são as principais pragas transmissoras do vírus do mosaico (CMV). O Coccinelídeo de maior abundância foi a *Harmonia axyridis* com 50% dos predadores encontrados, seguido por *Cycloneda sanguinea* (29%) e *Eriopis conexa* (21%) (Tabela 1).

Pode-se ressaltar a presença de tachinídeo, *Compsilura concinnata*, apresentando uma função de parasitismo, utilizando uma presa como hospedeiro para sua multiplicação. Resultado semelhante ao encontrado neste trabalho, pode ser observado por Iguchi et al. (2012), Vandereycken et al. (2012), Neves et al. (2010) e Silva et al. (2014), que em levantamentos realizados na cultura da canola, puderam identificar inúmeras espécies de predadores, dentre eles, *H. axyridis*, *C. sanguinea* e *E. conexa*.

Para Guerreira (2004), o controle biológico de pragas utilizando insetos benéficos, como as joaninhas, tem sido evidenciado devido ao incremento da necessidade da utilização racional de insumos agrícolas, como os agrotóxicos e da condução das culturas agrícolas dentro de um contexto econômico, ecológico e social, premissas do manejo integrado de pragas. De acordo a flutuação populacional dos principais insetos fitófagos encontrados no estágio de floração, compreendendo o período F2 ao G1, pode-se observar que o número de *D. speciosa* se mantém constante ao longo do período de avaliação (Figura 1).

A canola é classificada como planta autógama, porém, tem sido verificado que a cultura apresenta 22% de alogamia, sendo autocompatível e, dessa maneira, tanto a

autopolinização quanto a polinização cruzada resultam em frutos e sementes (TOMM, 2013). A autopolinização realizada por um agente polinizador, como um inseto, é mais eficiente, que a polinização cruzada. De acordo com a Tabela 1, pode-se verificar que 23,2% do total de insetos coletados no levantamento apresentam atividade polinizadora. Deste total, a espécie *Apis mellifera* se destaca, representado 43,5%, seguido por *Astylus variegatus* (31%) e *Trigona spinipes* (22%). Alguns coleópteros podem ser encontrados em lavouras alimentando-se dos grãos de pólen, deste modo, realizando a fecundação cruzada graças ao pólen aderido em seu corpo após alimentação (CESÁRIO; GAGLIANONE, 2013).

Em estudo realizado por Mussury et al. (2003), demonstraram que a maior frequência de insetos visitantes, alimentando-se nos nectários florais, ocorreu, de um modo geral, durante o estágio G1 de florescimento e no período das 9 às 15 horas, provavelmente devido à maior produção de néctar nesse horário. Concomitante a isso, Williams (1985) demonstrou que em *Brassica napus* a maior atividade de insetos ocorre entre 6:30 e 15 h. Deve-se ressaltar que insetos polinizadores, como *A. mellifera* e *T. spinipes* auxiliam o processo de polinização da canola, incrementando rendimento de grãos.

Em pesquisa a campo realizada por Durán et al. (2010), puderam demonstrar que áreas com livre visitação de insetos polinizadores, houve um maior número de siliquas e grãos por siliquas, com incremento em mais de 50% no rendimento da canola quando comparado com tratamentos que tiveram exclusão parcial e total de polinizadores. Registros de aumento na taxa de rendimento de sementes também foi verificado por Sabahhi et al. (2005), onde afirmam que áreas com livre visitação de insetos, principalmente as abelhas são beneficiadas em até 26,67% quanto ao número de sementes e em até 30% quanto ao peso delas quando comparadas a áreas de acesso restringido.

Deste modo, pode-se observar que a flutuação populacional dos principais insetos políferos encontrados no estágio de floração, compreendendo o período F2 ao G1 é constante, demonstrando uma elevação a partir do sexto dia com uma diminuição ao 14° e 15°, período que compreende o fim do estágio G1 e início do G2, estágio fenológico que apresenta menor número de flores totalmente abertas (Figura 2).

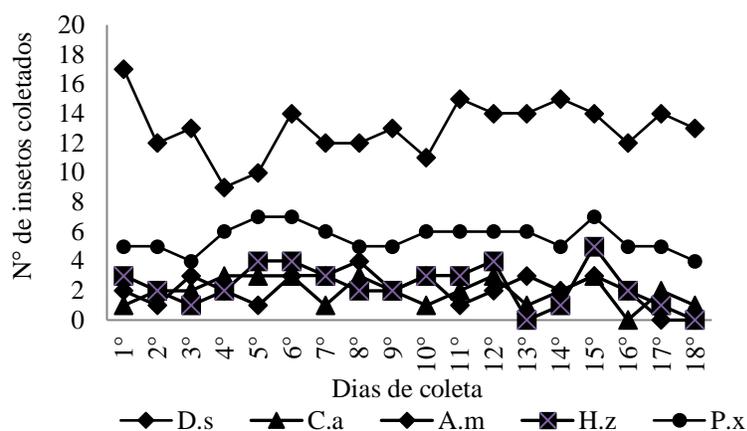


FIGURA 1 - Flutuação populacional das espécies fitófagas; *Diabrotica speciosa* (D.s), *Cerotoma arcuata* (C.a), *Ascia monuste orseis* (A.m), *Helicoverpa zea* (H.z) e *Plutella xylostella* (P.x) coletadas na canola durante os estádios de floração F2 ao G1. Município de Naranjal, Alto Paraná, Paraguai, 2013.

TABELA 2 - Espécies, número de insetos coletados (NIC), dominância (DOM), abundância (A), frequência (F), constância (C) e predominância (PRED). Município de Naranjal, Alto Paraná, Paraguai, 2013.

| Espécies | NIC | DOM | A | F | C | PRED |
|--|--------|-----|----|----|---|------|
| <i>Diabrotica speciosa</i> | 233 | D* | MA | MF | W | P |
| <i>Cerotoma arcuata</i> | 34 | D | C | F | W | NP |
| <i>Astylus variegatus</i> | 50 | D | C | F | W | NP |
| <i>Lagria villosa</i> | 15 | D | C | F | Y | NP |
| <i>Harmonia axyridis</i> | 12 | D | C | F | Y | NP |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> | 7 | ND | D | PF | Z | NP |
| <i>Eriopsis connexa</i> | 5 | ND | D | PF | Z | NP |
| <i>Dichelops melacanthus</i> | 12 | D | D | F | Y | NP |
| <i>Apis mellifera</i> | 70 | D | C | MF | W | NP |
| <i>Trigona spinipes</i> | 37 | D | C | F | W | NP |
| <i>Atta spp.</i> | 20 | D | C | F | W | NP |
| <i>Sphaerophoria scripta</i> | 6 | ND | D | PF | Z | NP |
| <i>Compsilura concinnata</i> | 5 | ND | D | PF | Z | NP |
| <i>Pales pavidus</i> | 3 | ND | R | PF | Z | NP |
| <i>Ascia monuste orseis</i> | 37 | D | C | F | W | NP |
| <i>Helicoverpa armigera</i> | 41 | D | C | F | W | NP |
| <i>Plutella xylostella</i> | 100 | D | MA | MF | W | P |
| Índice de diversidade (Margalef) | 2,1910 | | | | | |
| Índice de uniformidade ou equitabilidade | 0,2125 | | | | | |
| Índice de diversidade (Shannon-Weaner) | 0,8270 | | | | | |
| Variância H | 0,003 | | | | | |

*DOM = método de Laroca e Mielke, D = dominante, ND = não dominante, R = rara, C = comum, MA = muito abundante, D = dispersa, F = frequência, MF = muito frequente, PF = pouco frequente, C = constância, W = constante, Y = acessória, Z = acidental, P = predominante, NP= não predominante.

Neste sentido, um alto índice de insetos poliníferos nos estágios fenológicos de F2 ao G1 resulta em uma alta taxa de polinização para a cultura (KOTAKA et al., 2000). Pode-se verificar que *A. melifera* também se apresenta como espécie muito frequente, onde sua presença é de extrema importância para a polinização da canola, já que, por se tratar de uma cultura autógama, porém, com presença de 20% de alogamia (KOTAKA et al., 2000), a atuação dos insetos como agentes carreadores de pólen para a autopolinização bem como para a polinização cruzada é crucial para uma alta taxa de fertilização, contribuindo para altos rendimentos na lavoura.

No levantamento realizado, o índice de diversidade de Shannon (H'), Margalef e uniformidade foi, respectivamente, 0,8270, 2,1910 e 0,2125 (Tabela 2). Esses

valores ficaram abaixo dos encontrados por Silva et al. (2014) e acima dos encontrado por Libano e Felfili (2006).

Em relação à constância, do total das 17 espécies, 5 (29,41%), foram espécies acidentais, ou seja, que ocorreram em menos de 25% das coletas. Outras 3 (17,64%) foram consideradas acessórias, já que ocorreram entre 25 e 50% das coletas. As demais, 9 (52,94%) foram espécies constantes, pois apareceram em mais de 50% das coletas. Quanto à abundância, uma das 17 (5,88%) foi considerada rara, 9 (52,94%), consideradas comuns, 5 (29,41%) dispersa e 2 espécies (11,76%) foram muito abundantes. Por frequência, do total 3 (17,64%) foram consideradas muito frequentes, 9 (52,94%) frequentes e 5 (29,41%) pouco frequentes. Para dominância, 12 (70,58%) foram consideradas dominantes e 5 (29,41%) não dominantes.

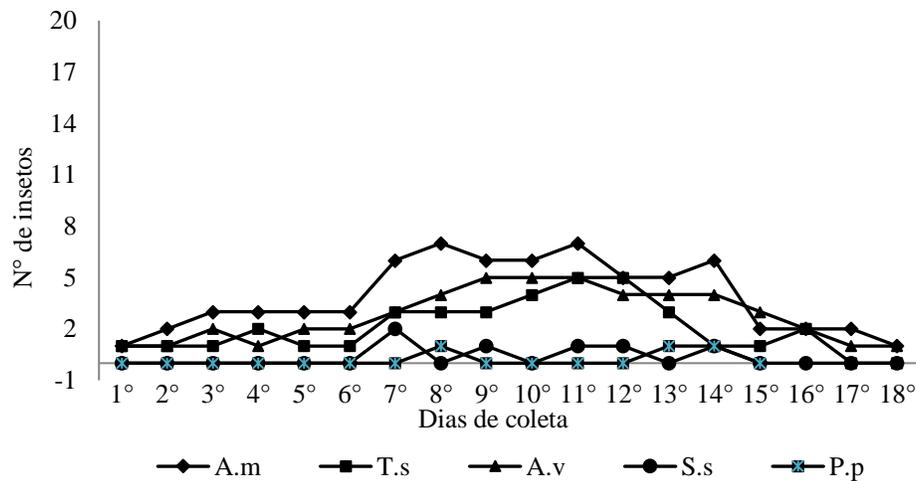


FIGURA 2 - Flutuação populacional das espécies polinizadores; *Apis melifera* (A.m), *Trigona spinipes* (T.s), *Astylus variegatus* (A.v), *Sphaerophoria scripta* (S.s) e *Palis pavida* (P.a) coletados na flor por siliquis da canola. Município de Naranjal, Alto Parana, Paraguai, 2013.

Esses resultados estão em concordância com os obtidos por Silva et al. (2014) e Libano; Felfili (2006), que confirma ser uma característica das comunidades possuírem um número grande de espécies com pequeno número de indivíduos por área. Pode-se observar que *D. speciosa* e *P. xylostella* (Tabela 2) foram espécies fitófagas encontradas com muita frequência ao longo do período avaliado, demonstrando um alto potencial como insetos-praga, já que ambas apresentam hábito de se alimentar de folhas e outras partes da planta.

Este é o primeiro registro de diversidade de insetos em uma área cultivada com canola no Paraguai. A presença de parasitas e famílias com diferentes hábitos é importante para se adotar um manejo mais racional de diferentes pragas em canola, sem afetar a população de insetos predadores e polinizadores.

CONCLUSÕES

A área de coleta apresenta uma alta incidência de insetos-praga, como a *Diabrotica speciosa*, *Plutella xylostella* e *Ceratomyxa arcuata*. Menor incidência a presença de insetos polinizadores como *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* na área em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, R.M.L. *Doenças de canola no Paraná*. Boletim técnico, IAPAR Cascavel: COODETEC, n. 34, 32p, 1996.
- CESÁRIO, L.F.; GAGLIANONE, M.C. Pollinators of *Schinus terebinthifolius raddi* (Anacardiaceae) in vegetational formations of restinga in northern Rio de Janeiro state. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.29, n.2, p.458-467, 2013.
- CLIMATE. Temperatura e precipitação média anual de Naranjal - Alto Parana, Paraguay. 2016. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/879738/>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.43, n.1, p.110-113, 2013.
- DURÁN, X.A.; ULLOA, R.B.; CARRILLO, J.A.; CONTRERAS, J.L.; BASTIDAS, M.T. Evaluation of Yield Component Traits of Honeybee-Pollinated (*Apis mellifera* L.) Rapeseed Canola (*Brassica napus* L.). **Chilean Journal of Agricultural Research**, Chile, v.70, n.2, p.309-314, 2010.
- GU, H.; FITT, G.P.; BAKER, G.H. Invertebrate pests of canola and their management in Australia: a review. **Australian Journal of Entomology**, Canberra, v.46, n.3, p.231-243, 2007.
- GUERREIRA, J.C. A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Marilha, v. 2. n. 5. p. 10-15, 2004.
- HOWLETT, B.J. Current knowledge of the interaction between *Brassica napus* and *Leptosphaeria maculans*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Burnaby, v.26, n.3, p.245-252, 2005.
- IGUCHI, M.; FUKUSHIMA, F.; MIURA, K. Control of *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) by a flightless strain of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) on green pepper plants in open fields. **Entomological Science**, Singapore, v.15, n.1, p.127-132, 2012.
- ITG. INSTITUTO TÉCNICO Y DE GESTIÓN AGRÍCOLA. **Manual del cultivo de la colza de otoño**. 2007. Disponível em: <[http://www.itga.com/docs/Folletocolzadeotono2008_navarr a\(0\).pdf](http://www.itga.com/docs/Folletocolzadeotono2008_navarr a(0).pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2018.
- IRIARTE, L.B.; VALETTI, O.E. **Cultivo da colza**. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária - INTA. 156p. 2008.
- KOTAKA, C.S.; MITSUI, M.H.; VIEIRA, R.E.; TERADA, Y.; TOLEDO, V.A.A.; ÍTAVO, L.C.V.; RIBEIRO, L.R. Polinização por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em cultura de canola (*Brassica napus* e *B. campestris*, Cruciferae) na região de Maringá, PR. **Gnosis**, v.37, n.1, p.510-510, 2000.
- LIBANO, A.M.; FEFILE, J.M. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado sensu stricto do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). **Acta Botânica Brasileira**, Belo Horizonte, v.20, n.4, p.927-936, 2006.
- LIU, T.X. Biology and Life History of *Ascia monuste monuste* (Lepidoptera: Pieridae), a potential pest of cruciferous vegetables. **Annals of the Entomological Society of America**, New York, v.98, n.4, p.726-731, 2005.
- MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. **Bragantia**, Campinas, v.4, n.4, p.633-641, 2005a.
- MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L.; TORRES, A.L. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas em couve. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.2, p.227-232, 2005b.
- MEDEIROS, P.T.; FERREIRA, M.N.; MARTINS, E.S.; GOMES, A.C.M.M.; FALCÃO, R.; DIAS, J.M.C.S.; MONNERAT, R.G. Selection and characterization of *Bacillus thuringiensis* strains effective to control the diamondback moth *Plutella xylostella*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.11, p.1145-1148, 2005c.
- MOESER, J.; VIDAL, S. Do alternative host plants enhance the invasion of the maize pest *Diabrotica virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae, Galerucinae) in Europe? **Environment Entomology**, Oxford, v.33, n.5, p.1169-1177, 2004.
- MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S. Software para análise faunística - AnaFau. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 2003, São Pedro. **Resumos...**São Pedro, p.195, 2003.
- MORAL GARCIA, F.J. Analysis of the spatiotemporal distribution of *Helicoverpa armigera* (Hübner) in a tomato field using a stochastic approach. **Biosystems Engineering**, Bedford, v.93, n.2., p.253-259, 2006.
- MUSSURY, R.M.; FERNANDES, W.D.; SCALON, S.P.Q. Activity of some insects in *Brassica napus* L. flowers at Dourados-MS and the interaction with climatic factors. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.2, p.382-388, 2003.
- NEVES, G.T.; QUADROS, G.C.; MATSUMOTO, M.L.; FERNANDES, M.G. Entomofauna associada a canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 63., 2010. **Resumos...**Goiânia, p.3-4, 2010.
- POGUE, M.G. A new synonym of *Helicoverpa zea* (Boddie) and differentiation of adult males of *H. zea* and *H. armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliotothinae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lexington, v.97, n.6, p.1222-1226, 2004.
- SABBAHI, R.; DE OLIVEIRA, D.; MARCEAU, J. Influence of honey bee (Hymenoptera: Apidae) density on the production of canola (Crucifera: Brassicaceae). **Journal Economic Entomology**. Oxford, v.98, n.2, p.367-372, 2005.
- SILVA, A.B.; GADELHA, B.Q.; RIBEIRO, A.C.; FERRAZ, A.C.P.; AGUIAR, V.M. Entomofauna caught with fly-traps in the Tinguá Biological Reserve, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brazil. **Bioikos**, Campinas, v.28, n.1, p.11-23, 2014.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ceres, p.419. 1976.
- SOUFBAF, M.; FATHIPOUR, Y.; KARIMZADEH, J.; ZALUCKI, M.P. Bottom-up effect of different host plants on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): a life-table study on canola. **Journal Economic of Entomology**, Oxford, v.103, n.6, p.2019-2027, 2010.
- TOMM, G.O. **Canola**. Situação da canola na América do Sul. 2013. Embrapa Trigo, Passo Fundo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/buscadenoticias/noticia/2034010/>>

Diversidade de insetos associada...

GROTH, M. Z. et al. (2018)

situacao-da-canola-na-america-latina>. Acesso em: 3 fev. 2018.

TOMM, G.O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 88p. 2009.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudos dos insetos**. 7ª Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 809p. 2011.

USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

VANDEREYCKEN, A.; DURIEUX, D.; JOIE, E.; HAUBRUGE, E.; VERHEGGEN, F.J. Diversité des habitats

de la coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) au sein des différents écosystèmes agricoles et forestiers (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, Paris, v.16, n.4, p.553-563, 2012.

WILLIAMS, I. H. The polinnization of swede rape (*Brassica napus* L.). *Bee World*, Bucks, v.66, n.1, p.16-20, 1985.

YONETANI, T.; GORDON, H.B. Simulated changes in the frequency of extremes and regional features of seasonal/annual temperature and precipitation when atmospheric CO₂ is doubled. *Journal of Climate*, Washington, v.14, n.1, p.1765-1779, 2001.