

Efeito do caulino na intensidade do ataque da mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) e na entomofauna do olival

Vanessa Martins, Rosalina Marrão & Albino Bento

Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal, vanessamartins@ipb.pt, rosalinam@ipb.pt, bento@ipb.pt.

Resumo

A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) é considerada praga-chave na maioria das regiões olivícolas do mundo. A importância dos estragos varia de forma considerável, dependendo das condições climáticas da região e do fim a que se destina a azeitona. Em Portugal, a proteção contra a mosca-da-azeitona assenta fundamentalmente no emprego de pesticidas contra a fase larvar. Os inconvenientes da luta química conferem interesse crescente ao desenvolvimento de meios de luta alternativos.

Com o presente estudo pretendeu-se avaliar o impacto da aplicação de caulino na proteção contra a mosca-da-azeitona e na entomofauna do olival. Assim, em 2017 e 2018, no início do período de postura do inseto, realizou-se o tratamento com caulino a 3%, respetivamente a 16 agosto e 2 de agosto. Cerca de quinze dias depois, efetuou-se a segunda aplicação de caulino a 2%.

A avaliação do impacto da aplicação de caulino sobre a entomofauna, fez-se recorrendo à técnica das pancadas, efetuada no dia da aplicação após o tratamento (T0), 10 (T10), 20 (T20) e 30 (T30) dias após a primeira aplicação, assim como três semanas após a segunda aplicação (T60). O material recolhido foi identificado até à ordem, família, género ou espécie, tendo sido registado o número de predadores e parasitoides.

Os resultados obtidos mostram, diferenças significativas na intensidade de ataque dos frutos, entre a modalidade onde se aplicou caulino e a testemunha, sobretudo nas últimas datas de amostragem. Em 2017, a última amostragem apresentou diferenças significativas entre modalidades ($p < 0,049$). No ano 2018, registaram-se diferenças muito significativas entre modalidades, para os dois últimos tempos de amostragem ($p < 0,0034$) e ($p < 0,0001$), respetivamente. Observou-se ainda um reduzido impacto da aplicação do caulino na entomofauna. Apenas se observaram diferenças significativas entre modalidades, no número total de predadores, na amostragem efetuada imediatamente a seguir ao tratamento.

Palavras-chave: Prejuízos, parasitoides, predadores, posturas, técnica das pancadas.

Abstract

Effect of kaolin on the attack intensity of the olive fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) and the entomofauna of the olive grove

The olive fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) is considered a key pest in most of the olive producer regions in the world. Damages importance varies considerably depending on the climatic conditions of the region and the purpose of the olives groves. In Portugal, the protection against the olive fly is based mainly on the use of pesticides for larvae control. The disadvantages of agrochemical use increase the interest for developing alternative control methods.

The present study aimed to evaluate the impact of kaolin application on the protection against the olive fly and in the entomofauna of the olive grove. Thus, at the beginning of the oviposition period, treatment with 3% kaolin was performed on August

16 and August 2 in 2017 and 2018 respectively. Three weeks later, a second application of 2% kaolin was performed.

The kaolin effect on the entomofauna was evaluated the day after the application (T0) and 10 (T10), 20 (T20) and 30 (T30) days after the first application, as well as 30 (T60) days after the second application. The collected material was identified to order, family, genus or species and the number of predators and parasitoids was recorded.

These results showed significant differences in fruit attack intensity between the treatment with kaolin and the control, especially during the last sampling dates. In 2017, the last sampling shows significant differences between treatments ($p < 0,049$). In 2018, there were very significant differences between treatments for the last two samples ($p < 0.0034$) and ($p < 0.0001$), respectively. Additionally, a low impact of the kaolin application on the entomofauna was observed being that only the total of predators in T0 showed significant different between treatments.

Key words: Injury, parasitoids, predators, posture, beating technique.

Introdução

A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae) é a praga mais importante da oliveira na bacia do mediterrâneo e encontra-se dispersa um pouco por todas as regiões de cultivo. A região do Mediterrâneo contabiliza 98% das oliveiras cultivadas em todo o mundo, podendo a praga provocar perdas de produção até 15% (Vivero *et al.*, 2014). A praga pertencente à família Tephritidae, onde se incluem muitas das principais pragas agrícolas de frutas e vegetais (Mathiopoulos, 2014). A alimentação das larvas e a consequente queda prematura dos frutos leva a uma redução significativa da produção e da qualidade do azeite (Mathiopoulos, 2014). Em olivais não tratados o grau de infestação pode atingir valores entre 5-30% da produção total de azeitona (Mathiopoulos, 2014). Em Portugal, o combate à mosca-da-azeitona é, normalmente feito com recurso a inseticidas químicos, cuja utilização levanta questões relevantes como a contaminação do meio ambiente, problemas de saúde aos agricultores e consumidores e o desenvolvimento de resistência aos inseticidas. Estes aspetos justificam a necessidade de encontrar novos meios de combate a esta praga (Torres, 2007).

O caulino [$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$] é um mineral quimicamente inerte de grão fino que tem sido experimentado no combate a pragas de insetos em culturas agrícolas (Porcel *et al.*, 2011). Este atua evitando a postura dos insetos e a sua alimentação (Pasqualini *et al.*, 2002). A “película” de caulino que fica sobre a planta dificulta os movimentos dos artrópodes e a sua alimentação, à medida que estes se arrastam sob a superfície tratada, enquanto a postura é reduzida devido a modificações na estrutura da epiderme do fruto (Pasqualini *et al.*, 2002). As partículas minerais deste composto tornam-se abrasivas aquando do movimento dos insetos na planta tratada, promovendo a dessecação destes devido à rotura da sua cutícula e consequente obstrução do seu sistema digestivo (Silva & Ramalho, 2013). Esta substância quando pulverizada sobre a copa das árvores fica aderente às folhas e frutos como uma suspensão líquida, posteriormente a água evapora-se deixando uma “película” protetora branca (Saour & Makee, 2004).

Com o presente estudo pretendeu-se avaliar a eficácia do caulino na luta contra a mosca-da-azeitona e estimar o seu impacto na entomofauna do olival.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado num olival em Vale Frechoso, conselho de Vila Flor (Terra Quente Transmontana) situado a uma altitude de 489m. As oliveiras da parcela em estudo foram instaladas em outubro de 2009, sendo que a área da parcela de estudo possui 4.03ha, inserida num olival com 215ha. As oliveiras da variedade

Cobrançosa, possuem pequeno porte dispostas num compasso de plantação de 7 m x 3,80 m (intensivo) numa encosta com exposição voltada a nordeste/sudoeste. O solo é um leptossolo eútrico órtico com textura franca.

Efeito da aplicação de caulino sobre mosca-da-azeitona

As aplicações de caulino tiveram lugar nos dias 16 de agosto de 2017, e no dia 2 de agosto de 2018 na concentração de 3% e nos dias 6 e 3 de setembro de 2017 e 2018 respetivamente, na concentração 2%.

A avaliação do efeito do caulino na intensidade do ataque da praga foi feita por amostragens de frutos entre 16 de agosto e 23 de outubro em 2017 e entre 2 de agosto e 23 de outubro em 2018, com uma periodicidade de 10 dias. Em cada modalidade (caulino e testemunha) colheram-se 400 azeitonas, à razão de 20 azeitonas por árvore em 20 árvores. No total recolheram-se e observaram-se 800 azeitonas por cada amostragem. As oliveiras amostradas foram selecionadas aleatoriamente, assim como na própria árvore, os frutos foram selecionados ao acaso, na condição destes advirem do exterior e interior da copa e também da sua parte superior e inferior. Os frutos recolhidos, foram transportados para o laboratório onde foram dissecados com o auxílio de um bisturi, registando-se o número de picadas, ovos, larvas jovens (L1 e L2), larvas desenvolvidas (L3), pupas e orifícios de saída, recorrendo a uma lupa binocular.

Avaliação do impacto da aplicação de caulino na entomofauna do olival

A avaliação do impacto (da aplicação de caulino) na entomofauna realizou-se através da técnica das pancadas. A técnica das pancadas realizou-se no dia da instalação do ensaio após os tratamentos e posteriormente dez, vinte, trinta e sessenta dias após a realização da primeira aplicação. Em cada oliveira, foram selecionados aleatoriamente dois ramos os quais foram abanados com intensidade, para um saco entomológico, duas vezes. Para cada saco foram abanadas duas oliveiras e em cada modalidade foram usados oito sacos, ou seja, dezasseis oliveiras por modalidade. As árvores nas quais se realizou a técnica das pancadas foram selecionadas de forma totalmente aleatória dentro de cada uma das modalidades, com o objetivo de obter amostras representativas de cada um dos tratamentos. Após a recolha o material foi transportado para o laboratório numa mala térmica com cubetes de gelo, por forma a reduzir a atividade dos insetos e impedir que estes se alimentem de outros que também constituem a amostra. No laboratório, o material foi colocado numa arca congeladora. Posteriormente, as amostras foram observadas à lupa binocular, tendo-se registado a ordem, família e género a que pertencem os artrópodes que constituem a amostra. Após a análise de todas as amostras, os dados obtidos foram registados em suporte digital e em seguida procedeu-se ao seu tratamento recorrendo ao programa estatístico JMP 5.0.1. para a realização dos testes One-Way ANOVA e teste-t.

Resultados e Discussão

Efeito da aplicação de caulino na mosca-da-azeitona

O número de frutos atacados pela mosca-da-azeitona (ataque potencial) foi de forma geral, baixo ao longo de todo o período de amostragem, nos dois anos em estudo (quadro 1). Em 2017, o ataque da mosca-da-azeitona atingiu um máximo de 10% de frutos atacados, na amostragem realizada no dia 23 de outubro, na modalidade testemunha e na modalidade caulino 3,50% (quadro 1). Já em 2018, o ataque na altura da colheita (23/10/18), foi de 12,50% na modalidade testemunha e de 2,75% na modalidade tratada com caulino (quadro 3).

Apenas se registaram diferenças estatisticamente significativas entre a parcela tratada com caulino e a parcela testemunha na amostragem efetuada a 4 de setembro

($p < 0,0492$), a 25 de setembro ($p < 0,0116$) e a 23 de outubro ($p < 0,0067$), no ano 2017. Relativamente à última amostragem realizada 23 de outubro, observam-se diferenças estatisticamente significativas entre modalidades ($p < 0,0067$), o que sugere evidências no sentido da eficácia do caulino no combate à praga no momento próximo da colheita.

Relativamente ao ataque real (quadro 2) apenas observamos diferenças significativas entre modalidades no último tempo de amostragem.

Em 2018, registaram-se diferenças significativas entre a parcela tratada com caulino e a testemunha, ($p < 0,006$) e ($p < 0,0002$) para as amostragens 16 e 23 de outubro, respetivamente (quadro 3).

No que se refere ao ataque real (quadro 4), apenas se observam diferenças significativas entre modalidades nos dois últimos tempos de amostragem, ($p < 0,0034$) e ($p < 0,0001$) para 16 e 23 de outubro, respetivamente.

Apesar da baixa intensidade de ataque da mosca-da-azeitona registado em 2017 e em 2018, resultante das condições climáticas pouco favoráveis ao inseto até próximo da colheita (temperatura elevada e humidade atmosférica baixa), nas últimas amostragens observam-se diferenças significativas entre a modalidade caulino e a testemunha.

Em Nabeul (Tunísia), durante os anos 2012, 2013 e 2014, Gharbi & Abdallah (2016), estudaram o efeito da concentração de caulino ($D1=3 \text{ Kg hl}^{-1}$ $D2=5 \text{ Kg hl}^{-1}$) repartido por duas aplicações, realizaram também uma aplicação dimetoato (400 g/l) e destinaram uma parcela para testemunha. Os autores concluíram que, em 2012, a aplicação de caulino reduziu de forma muito significativa o nível de infestação de mosca-da-azeitona quando comparada com a testemunha. É de salientar que as diferentes concentrações de caulino originaram resultados muito semelhantes entre si. Os resultados positivos obtidos também para os anos 2013 e 2014 permitiram aos autores concluir que o caulino se apresenta como uma alternativa aos inseticidas químicos de síntese frequentemente utilizados no combate à praga, já que os mesmos observaram níveis de ataque inferiores nas oliveiras tratadas com caulino comparativamente às oliveiras tratadas com o inseticida (dimetoato) e não tratadas.

Um estudo realizado na Calabria (Itália) em 2004 e 2005 Perri *et al.* (2006) concluíram que o nível de infestação dos frutos em oliveiras tratadas com caulino, foi significativamente mais baixo comparativamente com os frutos das árvores não tratadas, resultados concordantes com os obtidos no presente estudo. Os mesmos autores referem ainda que os parâmetros de qualidade nutricional e sensorial dos azeites não foram minimamente afetados.

Em Castelvetrano (Itália), no ano 2005 aplicou-se caulino a 95% em dois olivais biológicos (Caleca *et al.*, 2006). Os autores obtiveram diferenças significativas entre as parcelas tratadas com caulino, comparativamente com a testemunha, ou seja, a aplicação de caulino traduziu-se numa redução significativa da intensidade do ataque da praga.

De acordo com González-Núñez *et al.* (2016), o caulino provoca uma clara redução da infestação provocada pela mosca-da-azeitona em olivais em modo de produção biológico, comparativamente a parcelas não tratadas no mesmo modo de produção.

Os resultados obtidos neste estudo vão de encontro aos obtidos pelos autores anteriormente referidos, visto que na parcela tratada com caulino, a percentagem de frutos atacados pela mosca-da-azeitona, numa fase próxima da colheita, foi 3 vezes menor e 4 vezes menor em 2017 e 2018 respetivamente comparativamente com a testemunha.

Avaliação do impacto da aplicação de caulino na entomofauna do olival

Os dados obtidos relativamente ao número médio de artrópodes (média dos 8 sacos/modalidade/amostragem) obtidos para as cinco datas de amostragem demonstram, em geral, um impacto muito reduzido na entomofauna do olival em resultado da aplicação do caulino (quadro 5). Os artrópodes recolhidos pertencem a 11 ordens diferentes. Sendo

que as ordens de aparecimento mais frequente são Araneae, Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera e Hemiptera.

No que se refere ao total de insetos predadores, a diferença máxima entre modalidades registou-se para o tempo 0 e foi de 2,25. Já no caso dos parasitoides foi de 1,88 para o tempo de amostragem 20.

Apenas se observam diferenças significativas entre modalidades para o primeiro tempo de ensaio (T0) na ordem Araneae ($p < 0,0433$) e no último tempo de ensaio (T60) para os seguintes parâmetros “Total Hymenoptera” ($p < 0,018$) e “Total outros” ($p < 0,0095$) onde se incluem todos os insetos cuja ordem não se encontra no quadro 5. A ausência de diferenças significativas no número de artrópodes de diferentes ordens, famílias e em particular no número de auxiliares (parasitoides e predadores) a seguir à aplicação do caulino, quer na primeira, quer na segunda aplicação, indicam que este produto é pouco tóxico para a fauna auxiliar.

Num estudo realizado em Nabeul (Tunísia), entre 2012 e 2014, a aplicação de caulino não apresentou efeitos adversos na atividade das populações de parasitoides em particular de *Psytalia concolor* (Gharbi & Abdallah, 2016). Os resultados obtidos no presente estudo (quadro 5), relativamente aos insetos parasitoides, são concordantes com os referidos anteriormente.

Porcel (2011), num estudo onde pretendia avaliar os efeitos biológicos e comportamentais da aplicação de caulino em larvas e adultos de *Chrysoperla carnea*, verificou-se não existirem diferenças na abundância de adultos de *C. carnea* após a aplicação do tratamento. O desenvolvimento das larvas de terceiro instar para a fase adulta não foi afetado pela aplicação de caulino assim como a eclosão dos ovos recentemente postos, antes da pulverização. Os resultados obtidos neste estudo, relativamente ao “total neuropteros” mostraram-se concordantes com os referidos anteriormente já que não se observaram diferenças significativas entre modalidades em qualquer uma das amostragens (quadro 5).

Conclusões

Os resultados obtidos no decorrer deste estudo, relativamente à eficácia do tratamento apontam para uma redução significativa da intensidade do ataque da praga na parcela onde se aplicou o caulino comparativamente à testemunha. Os resultados mais interessantes foram observados nas amostragens efetuadas próxima da colheita, altura em que a intensidade do ataque da mosca-da-azeitona subiu na modalidade testemunha. Relativamente ao impacto do caulino na entomofauna do olival, foi possível constatar que na modalidade tratada com caulino, a densidade populacional da entomofauna, em particular na fauna auxiliar (predadores e parasitoides), não diferiu significativamente da testemunha. Apenas se observaram diferenças significativas entre modalidades para os artrópodes da ordem Araneae (T0), para o parâmetro “Total Hymenoptera” e “Total outros” ambos na amostragem T60.

Agradecimentos

Projeto SAICT-POL/23721/2016 “BioSave: Promoção do potencial económico e da sustentabilidade dos setores do azeite e da castanha” POCI-01-0145-FEDER-023721 e BASF pela cedência do caulino.

Referências

Caleca, V., Verde, G., Piccionello, M., & Rizzo, R. 2006. Effectiveness of clays and copper products in the control of *Bactrocera oleae* (Gmelin). IFOAM Organic World Congress II: 19-25.

- Gharbi, N. & Abdallah, B. S. 2016. Effectiveness of Kaolin Treatment for the Control of the Olive Fruit Fly *Bactrocera oleae* in Tunisian Olive Groves. *Tunisian Journal of Plant Protection* 11: 73-81.
- González-Núñez, M., Sánchez-Ramos, I., Cobos, G., Marcotegui, A., Cobo, A. & Pascual, S. 2016. Evaluación del caolín como herramienta de control de plagas en cultivos mediterráneos ecológicos. 10pp. In: Bahena (ed), *Agricultura sostenible*, Vol. 7. México.
- Mathiopoulos, K. 2014. Olive fly molecular biology goes—omic. p. 21-31. In: D. Perdakis, J. Latinović e A. Lucchi (eds.), *IOBC-WPRS “Integrated Protection of Olive Crops”*, Vol. 108. Budva, Montenegro.
- Pasqualini, E., Civolani, S. & Grappadelli, L.C. 2002. Particle film technology: Approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (Rhynchota Psyllidae) in Northern Italy. *Bulletin of Insectology* 55: 39-42.
- Perri, E., Iannotta, N., Muzzalupo, I., Russo, A., Caravita, M.A., Pellegrino, M., Parise, A. & Tucci, P. 2006. Kaolin protects olive fruits from *Bactrocera oleae* (Gmelin) infestations unaffacting olive oil quality. p. 26-28. *IOBC-WPRS “Integrated Protection of Olive Crops”*. Florença, Itália.
- Porcel, M., Cotes, B. & Campos, M. 2011. Biological and behavioral effects of kaolin particle film on larvae and adults of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biological Control* 59: 98-105.
- Saour, G. & Makee, H. 2004. A kaolin-based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) in olive groves. *Journal of Applied Entomology* 128: 28-31.
- Silva, C.A.D. & Ramalho, F.S. 2013. Kaolin spraying protects cotton plants against damages by boll weevil *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Pest Science* 86: 563-569.
- Torres, L. 2007. *Manual de Protecção Integrada Do Olival*. João Azevedo Editor.
- Vivero, A., Matallanas, B., Callejas, C. & Ochando, M.D. 2014. More information about population genetic structure of *Bactrocera oleae* in the Mediterranean region. In: Perdakis, D., Latinović, J. & Lucchi, A. (eds), *IOBC-WPRS Working Group “Integrated Protection of Olive Crops.”*, Vol. 108, 15. Montenegro.

Quadro 1 - Percentagem de frutos atacados pela mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (ataque potencial) para o ano 2017, nos tratamentos em estudo (média ± desvio padrão). As médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes para $P \leq 0,05$ (Teste t).

Tratamentos	23/ago		04/set		14/set		25/set		03/out		12/out		23/out	
	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %
Testemunha	1,75 ± 3,35	a	0,00 ± 0,00	b	1,25 ± 2,22	a	2,25 ± 3,79	a	2,00 ± 2,51	a	4,00 ± 4,16	a	10,00 ± 8,11	a
Caulino	0,75 ± 1,83	a	1,25 ± 2,75	a	1,00 ± 2,61	a	0,00 ± 0,00	b	3,25 ± 3,72	a	5,50 ± 5,59	a	3,50 ± 6,09	b
Valor de P	0,2492		0,0492		0,7464		0,0116		0,2212		0,435		0,0067	

Quadro 2 - Percentagem de frutos atacados pela mosca-da-zeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (ataque real) para o ano 2017, nos tratamentos em estudo (média ± desvio padrão). As médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes para $P \leq 0,05$ (Teste t).

	23/ago		04/set		14/set		25/set		03/out		12/out		23/out	
	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %
Tratamentos														
Testemunha	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,50 ± 1,54	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	2,50 ± 3,44	2,50 ± 3,44	6,50 ± 5,16	6,50 ± 5,16
Caulino	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00 ± 2,62	1,00 ± 2,62	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00 ± 2,62	1,00 ± 2,62	4,00 ± 4,47	4,00 ± 4,47	3,00 ± 5,71	3,00 ± 5,71
Valor de P	s/n		s/n		0,0955		0,1544		0,2457		0,2419		0,049	

Quadro 3 - Percentagem de frutos atacados pela mosca-da-zeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (ataque potencial) para o ano 2018, nos tratamentos em estudo (média ± desvio padrão). As médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes para $P \leq 0,05$ (Teste t).

	10/ago		20/ago		27/ago		03/set		12/set		24/set		01/out		09/out		16/out		23/out		
	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	
Tratamentos																					
Testemunha	0,75 ± 2,45	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,25 ± 1,12	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,50 ± 1,54	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	1,25 ± 2,75	1,25 ± 2,75	5,25 ± 5,50	5,25 ± 5,50	12,50 ± 10,07	12,50 ± 10,07	12,50 ± 10,07	
Caulino	1 ± 2,05	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	0,50 ± 1,54	0,75 ± 2,45	0,75 ± 2,45	1,25 ± 2,75	1,25 ± 2,75	2,75 ± 3,43	2,75 ± 3,43	2,75 ± 3,43	
Valor de P	0,7282	s/n		0,3236		s/n		0,5602		1		0,5602		0,5472		0,006		0,0002		0,0002	

Quadro 4 - Percentagem de frutos atacados pela mosca-da-zeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi) (ataque real) para o ano 2018, nos tratamentos em estudo (média ± desvio padrão). As médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes para $P \leq 0,05$ (Teste t).

	10/ago		20/ago		27/ago		03/set		12/set		24/set		01/out		09/out		16/out		23/out		
	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	M %	DP %	
Tratamentos																					
Testemunha	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,25 ± 1,12	0,25 ± 1,12	4,25 ± 4,67	4,25 ± 4,67	11,50 ± 8,60	11,50 ± 8,60	
Caulino	0,75 ± 1,83	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,25 ± 1,12	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,75 ± 1,83	0,75 ± 1,83	1,75 ± 2,94	1,75 ± 2,94	1,75 ± 2,94	
Valor de P	0,0749	s/n		0,3236		s/n		s/n		s/n		s/n		s/n		0,3236		0,0034		<.0001	

Quadro 5 - Número médio e desvio padrão dos insetos obtidos através da técnica das pancadas em cada modalidade para os cinco tempos do ensaio, em 2017 (média ± desvio padrão). Os valores seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes para $P \leq 0,05$ (Teste t).

Tempo	Modalidades	Hy. Parasitoides		Hy. Formicidae		Total Hymenoptera		Araneae		Total Neuroptera		Total Coccinellidae		Total Coleoptera		Total Hemiptera		Predadores		Total outros		Total												
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP											
T0 (Ago)	Testemunha	0,75	± 0,88	a	0,63	± 0,74	a	1,38	± 1,06	a	4,38	± 1,41	a	0,50	± 0,93	a	0,125	± 0,35	a	0,75	± 1,16	a	0,25	± 0,46	a	5,63	± 2,62	a	7,75	± 3,62	a	15,00	± 4,99	a
	Caulino	1,00	± 1,19	a	0,38	± 0,74	a	1,38	± 1,77	a	2,50	± 1,93	b	0,25	± 0,71	a	0,25	± 0,46	a	1,13	± 1,81	a	0,63	± 0,74	a	3,38	± 2,07	a	4,63	± 3,02	a	10,50	± 5,21	a
	Valor de P	0,642		0,5125		1		0,0433		0,5536		0,5536		0,6295		0,2462		0,0769		0,0816		0,0993												
T10 (Ago)	Testemunha	1,13	± 0,83	a	0,25	± 0,46	a	1,38	± 1,06	a	2,75	± 1,04	a	0,00	± 0,00	a	0,00	± 0,00	a	0,13	± 0,35	a	0,88	± 0,64	a	3,13	± 1,36	a	8,63	± 3,54	a	13,75	± 5,04	a
	Caulino	0,75	± 1,16	a	0,00	± 0,00	a	0,75	± 1,16	a	1,88	± 1,73	a	0,00	± 0,00	a	0,125	± 0,35	a	0,25	± 0,71	a	0,50	± 1,07	a	2,00	± 1,85	a	8,88	± 7,00	a	12,25	± 8,53	a
	Valor de P	0,4714		0,1489		0,2807		0,2392		s/n		0,3343		0,6616		0,4091		0,1873		0,9295		0,675												
T20 (Set)	Testemunha	2,13	± 4,82	a	0,50	± 0,93	a	2,63	± 4,72	a	1,38	± 1,19	a	0,13	± 0,35	a	0,00	± 0,00	a	0,13	± 0,35	a	0,13	± 0,35	a	2,00	± 1,85	a	5,13	± 2,90	a	9,50	± 4,66	a
	Caulino	0,25	± 0,46	a	0,25	± 0,71	a	0,63	± 1,06	a	1,38	± 1,19	a	0,00	± 0,00	a	0,25	± 0,46	a	0,75	± 0,89	a	0,50	± 0,53	a	1,88	± 1,36	a	7,38	± 2,67	a	10,63	± 3,54	a
	Valor de P	0,2923		0,5536		0,2617		1		0,3343		0,1489		0,0852		0,1202		0,8798		0,1287		0,5953												
T30 (Set)	Testemunha	0,25	± 0,46	a	0,00	± 0,00	a	0,38	± 0,52	a	1,88	± 1,25	a	0,50	± 0,93	a	0,00	± 0,00	a	0,25	± 0,46	a	0,38	± 0,74	a	2,38	± 1,77	a	4,00	± 2,56	a	7,38	± 3,20	a
	Caulino	0,25	± 0,46	a	0,25	± 0,46	a	0,50	± 0,76	a	0,88	± 1,13	a	0,00	± 0,00	a	0,25	± 0,46	a	0,63	± 0,92	a	0,25	± 0,46	a	1,38	± 1,51	a	5,50	± 2,67	a	7,75	± 3,01	a
	Valor de P	1		0,1489		0,7054		0,1144		0,1489		0,1489		0,319		0,6927		0,2434		0,2711		0,8129												
T60 (Out)	Testemunha	0,25	± 0,46	a	0,00	± 0,00	a	0,38	± 0,52	b	2,13	± 1,73	a	0,13	± 0,35	a	0,25	± 0,46	a	1,13	± 1,55	a	0,25	± 0,46	a	2,50	± 2,00	a	7,00	± 2,20	a	11,00	± 2,78	a
	Caulino	1,00	± 0,92	a	0,00	± 0,00	a	1,50	± 1,07	a	1,75	± 1,04	a	0,00	± 0,00	a	0,125	± 0,35	a	0,88	± 1,46	a	0,38	± 0,74	a	1,88	± 0,99	a	3,75	± 2,12	b	8,25	± 2,43	a
	Valor de P	0,0596		s/n		0,018		0,6066		0,3343		0,5536		0,7448		0,6927		0,4416		0,0095		0,0537												