

O contributo do GO FruitFlyProtect para melhorar a proteção contra a drosófila-de-asa-manchada

Elisabete Figueiredo^{1,4}, Maria do Céu Godinho^{2,5}, Miguel Simões¹, Paulo Alexandre¹, Tomás Mendonça¹, Mário Oliveira⁶, Célia Mateus³, Elsa Valério² e António Mexia^{1,4}

¹Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

²Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro, S. Pedro, Apartado 310, 2001-904 Santarém

³Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, IP), Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras

⁴LEAF – Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem, Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

⁵CIEQV – Centro de Investigação em Qualidade de Vida, IPSantarém

⁶Oceanis – Cultura de Flores e Frutos, Lda., Herdade do Sardão, Entrada da Barca, 7630-734 Zambujeira do Mar

Resumo

Apresentam-se os resultados obtidos no GO FruitFlyProtect relativos às capturas de *Drosophila suzukii* em armadilhas (dispositivo e isco), para estimativa do risco ou para captura em massa. Utilizaram-se os dispositivos das marcas Econex, Koppert, Biobest, com o isco respetivo, e garrafa PET e dispositivo “Lasa”, construídos artesanalmente e iscados com composto de vinagre da empresa Mendes & Gonçalves Lda. Na armadilha “Lasa” usou-se ainda fermento de padeiro como isco adicional. Mais tarde, incluiu-se o dispositivo da Biobest e respetivo isco. A placa vermelha iscada da Econex nunca capturou *D. suzukii*. A garrafa PET apresentou capturas mais elevadas e a armadilha Koppert a maior especificidade. Expõem-se problemas detetados na identificação de *D. suzukii*, nomeadamente a possibilidade de confusão entre as formas de inverno desta espécie e as drosófilas do grupo *D. obscura*. Avaliou-se, também, a eficácia de três espécies de nemátodes entomopatogénicos no combate a *D. suzukii*: *Steinernema carpocapsae*, *S. feltiae* e *Heterorhabditis bacteriophora*, tendo *S. carpocapsae* induzido maior mortalidade que *S. feltiae* em placa de Petri. Não ocorreu mortalidade em pupas.

Palavras-chave: *Drosophila suzukii*, estimativa do risco, captura em massa, formas de inverno, nemátodes entomopatogénicos

Abstract

Contribution of the GO FRUITFLYProtect to improve spotted wing drosophila control

We present the results regarding trap's efficacy for risk assessment and mass trapping of *Drosophila suzukii*, namely the commercial traps from Econex, Koppert, and Biobest, with the respective commercial attractants, and the handmade PET and “Lasa”, both using a vinegar based bait from the company Mendes & Gonçalves Lda. “Lasa” trap uses also yeast as an additional bait. Later, the Biobest trap and attractant was also included. The Econex trap did not capture *D. suzukii*. The PET trap captured more *D. suzukii* adults but Koppert trap presented the highest specificity. Problems detected in the identification of *D. suzukii* are exposed, namely the possible confusion between *D. suzukii* winter forms and the individuals from the *D. obscura* group. The efficacy of three entomopathogenic nematode species was evaluated against *D. suzukii*: *Steinernema*

carpocapsae, *S. feltiae* and *Heterorhabditis bacteriophora*. *S. carpocapsae* induced higher mortality than *S. feltiae* in Petri dish. Pupae were not affected.

Keywords: *Drosophila suzukii*, risk assessment, mass trapping, winter forms, entomopatogenic nematodes

Introdução

A drosófila-da-asa-manchada, *Drosophila suzukii* (Matsumura), nativa da Ásia, foi detetada em 2012 em Portugal (Figueiredo & Godinho, 2013). Muito rapidamente passou a constituir um inimigo-chave de várias culturas como mirtilos, amora, framboesa e outros pequenos frutos, cereja, uva, ameixa, pêsego e damasco (Bruno et al., 2014).

Devido aos prejuízos que causa, o controle das populações da mosca-da-asa-manchada constitui um dos principais desafios da fileira frutícola nacional. Para se obter um produto com padrões de qualidade elevada, com o respeito pelo ambiente que se exige, é fundamental dispor de ferramentas eficazes para manter esta praga em baixos níveis populacionais. Exige-se, também, segurança alimentar para o consumidor, respeito pelos recursos naturais e viabilidade económica. O Grupo Operacional FruitFlyProtect foi constituído em 2017, reunindo em consórcio, onde entre outros parceiros, a Escola Agrária de Santarém e o Instituto Superior de Agronomia. Estas duas instituições estabeleceram dois pontos de observação biológica (POB) para monitorização e estudo das populações desta espécie, para melhoria do conhecimento e para definição de estratégias e soluções para a proteção das culturas em relação a esta praga, no enquadramento legal atual. Um dos POB foi instalado numa parcela de uva de mesa e o outro numa parcela com cultura de framboesa, respetivamente, no Ribatejo e no Sudoeste Alentejano. Nestes POB foram testadas armadilhas alimentares para monitorização / estimativa do risco e/ou captura em massa de *D. suzukii*. Dada a grande diversidade de resultados com os diversos dispositivos e iscos testados desde que esta espécie foi reconhecida como inimigo-chave quer nos EUA e Canadá quer na Europa (Figueiredo et al., 2016; Mateus et al., 2021), optou-se por testar três armadilhas comerciais e dois dispositivos iscados com vinagre produzido por uma empresa portuguesa e que, podendo ser construídas artesanalmente pelo agricultor, seriam economicamente mais vantajosas. Apenas no POB do Sudoeste Alentejano foi detetada *D. suzukii*, pelo que se apresenta apenas o estudo aí efetuado.

Com vista a aumentar as ferramentas de proteção disponíveis contra a drosófila-da-asa-manchada, incluiu-se, nos objetivos do GO, a avaliação de eficácia de nemátodes entomopatogénicos, cuja eficácia na literatura disponível não é consensual (e.g. Woltz et al., 2014; Hübner et al., 2017; Garriga et al., 2018; Tait et al., 2021).

Material e métodos

Comparação de armadilhas

Inicialmente foram usadas quatro dispositivos, dois disponíveis no mercado e dois construídos artesanalmente, e diferentes iscos: (i) placa adesiva vermelha da marca comercial Econex®, com atrativo da mesma marca; (ii) dispositivo da marca Koppert (Drososan®), com 200 ml de atrativo específico da mesma marca (Fruit Fly Attractant®); (iii) garrafa PET de 1,5 L com bandas adesivas vermelha e preta a meia altura e orifícios de 4 a 5 mm, com atrativo de 100 ml de composto de vinagre comercializado pela empresa Mendes & Gonçalves; e (iv) dispositivo “Lasa” (Lasa et al., 2017) com orifícios de 4 mm, com 50 ml de vinagre do mesmo fornecedor e fermento de padeiro como

atrativos (Lasa et al., 2017). Em maio de 2019, foi incluído o dispositivo da Biobest (Droso-trap®) e respetivo isco (Dros'Attract®). As armadilhas foram instaladas em túneis altos de framboesa, suspensas no fio tutor, na empresa Oceanis - Cultura de Flores e Frutos, Lda., Zambujeira do Mar, Odemira, de 2 outubro de 2018 a 24 de julho de 2020. Os iscos foram substituídos, semanalmente, no verão e, quinzenalmente, no inverno. Em laboratório, ao microscópio estereoscópico, identificaram-se os exemplares *D. suzukii* com base nas características morfológicas (oviscapto forte e serrilhado nas fêmeas e pente sexual das patas anteriores nos machos). Registou-se o número de machos, com e sem a mancha típica nas asas, de fêmeas de *D. suzukii*, de indivíduos de outras espécies de *Drosophila* e, ainda, de outros insetos.

A análise estatística para comparação do número de insetos capturados nas diferentes armadilhas foi efetuada através do teste não paramétrico de Friedman, com comparação post-hoc de medianas, com recurso ao programa estatístico IBM-SPSS vs. 26 (IBM, Armonk, NY, USA).

Meios de proteção – eficácia de nemátodes entomopatogénicos

Foram selecionadas três espécies de nemátodes, duas com estratégia de esperar pelo hospedeiro (emboscada), *Steinernema carpocapsae* (Weiser) (Capsanem 50, Koppert) e *Steinernema feltiae* (Filipjev) (Steinernema System 50, Biobest), e uma com estratégia de procura ativa do hospedeiro, *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (Larvanem 50, Koppert). As três espécies foram usadas contra larvas L₃ de *D. suzukii* completamente desenvolvidas (ou seja, quando, no campo, sairiam do fruto, se deixariam cair no solo e se enterrariam para pupar). A espécie *H. bacteriophora* foi testada, também, em pupas. Os ensaios foram desenvolvidos em placa de Petri de 9 cm Ø, para avaliar a mortalidade potencial, e em vaso com mistura de terra e turfa, para avaliar a mortalidade em condições mais semelhantes às condições de campo. Neste último caso, as larvas e as pupas foram colocadas a 2 cm de profundidade. Testaram-se duas doses, 50 e 100 IJ/cm², cujas suspensões foram efetuadas após contagem de IJ (*Infective juveniles*) ao microscópio estereoscópico. Na testemunha aplicou-se a mesma quantidade de água destilada (1 ml nas placas de Petri e 2 ml nos vasos). Usaram-se 20 larvas ou pupas em cada uma das três repetições de cada modalidade (placa de Petri ou vaso, nemátode entomopatogénico e dose). No caso do ensaio em placa de Petri foi calculada a mortalidade. No caso do ensaio em vaso contabilizaram-se os indivíduos emergidos. As larvas no final do ensaio em placa de Petri foram dissecadas e observadas ao microscópio estereoscópico.

As larvas e pupas usadas neste ensaio provieram duma criação deste inseto, em laboratório, em dieta semi-artificial à base de melaço, farinha de milho, levedura de cerveja, açúcar e agar.

As mortalidades obtidas, em percentagem, após serem corrigidas tendo em conta a mortalidade natural, pela fórmula de Schneider-Orell usando o programa LdP Line® (<http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>), foram sujeitas a transformação angular e comparadas através de análise de variância univariada, com bloco, com nível de significância de 0,10, usando o programa IBM SPSS vs.26 (IBM, Armonk, NY, USA).

Resultados e discussão

Comparação de armadilhas

Não foram detetados adultos de drosófila-da-asa-manchada nas placas adesivas com isco da Econex®. Foram analisadas 15 armadilhas, entre o início de outubro 2018 e o final de fevereiro 2019, não tendo ocorrido nenhuma captura de drosófila-de-asa-

manchada. Porém, em todas as outras armadilhas, no mesmo período, foi detetada a presença da espécie. Na placa adesiva foram, contudo, capturados mosquitos da família Psychodidae, potencialmente vetores de doenças de vertebrados, em número elevado.

Assim, no desenho experimental deste estudo, optou-se por substituir a partir de maio de 2019, a armadilha Econex pela armadilha da Biobest®. Esta armadilha, apesar de ser eficaz na captura de mosca-da-asa-manchada, acabou por ser rejeitada em julho de 2020, pois o atrativo apresentava, quando da sua recolha para observação dos indivíduos capturados, uma consistência gelatinosa e cor castanha que tornava a separação dos insetos do isco muito morosa e praticamente impossibilitava a correta identificação e contabilização dos insetos capturados. Acresce que, provavelmente, por causa dessa elevada viscosidade, poderá capturar menos indivíduos nos últimos dias do período de amostragem e poderá ser, portanto, pouco fiável. A armadilha “Lasa” também apresenta pontos fracos: tem um processo moroso de construção (exige perfuração da tampa para inserção de um tubo de plástico tapado, tipo Falcon, com aberturas laterais onde se coloca o fermento de padeiro) e a retirada dos insetos para contagem e substituição do isco é difícil e demorada.

No período analisado, a armadilha que capturou mais indivíduos de *D. suzukii* foi a garrafa PET (Friedman: $\chi^2=11,521$; $N=25$; g.l.=2; $p=0,003$) (fig. 1), com diferenças significativas em relação à armadilha da Koppert®, quer em relação às capturas totais quer de fêmeas. Assim, esta armadilha será a mais indicada para captura em massa. Contudo, a armadilha da Koppert® foi a mais específica (fig. 2), isto é, a proporção de *D. suzukii* em relação a todas as drosófilas capturadas foi significativamente mais elevada do que nas restantes (Friedman: $\chi^2=14,588$; $N=17$; g.l.=2; $p=0,001$). Deste modo, esta será a mais indicada para a monitorização / estimativa do risco. Alerta-se que as semelhanças entre muitas das espécies do género *Drosophila* podem conduzir a erros de identificação, quase sempre efetuada sem recurso a microscópio estereoscópico (quando muito com lupa de bolso), e a decisões incorretas para a proteção da cultura. Salienta-se que em algumas datas, apenas 4% das drosófilas (ou moscas-do-vinagre) capturadas pertenciam à espécie *D. suzukii*.

A razão sexual média das diferentes armadilhas variou entre 67,1% e 70,6%, sem diferenças significativas.

Por outro lado, estas armadilhas capturaram outros insetos, além de espécies de moscas-do-vinagre, nomeadamente himenópteros parasitóides, formigas, outros dípteros e coleópteros, muitos dos quais da família Nitidulidae. Estas capturas corresponderam a um total de 40 a 60%. Alguns destes organismos são importantes artrópodes auxiliares.

É importante realçar a importância da dimensão dos orifícios dos dispositivos testados. Neste ensaio, os dispositivos construídos pela equipa apresentavam diâmetro de 4 mm. Contudo, noutra estudo realizado no âmbito deste GO (GO FruitFlyProtect) usaram-se dispositivos com orifícios de 2 mm, com impacto negativo no volume de capturas de *D. suzukii*, mas com menor captura de outros insetos, pelo que neste momento está em avaliação qual o diâmetro mais adequado.

Identificação de *Drosophila suzukii*

A drosófila-de-asa-manchada pode exibir variações no aspeto morfológico em determinados ambientes ecológicos, o que cria dificuldades na sua identificação. Em relação às formas de verão (fig. 3), as designadas “formas de inverno” são de coloração mais escura e têm asas mais compridas, devido à diminuição da temperatura (fig. 4). Estas variações foram referidas em trabalhos recentes (e.g. Shearer et al., 2016), sendo que as formas de inverno foram encontradas no norte de Portugal.

Nos trabalhos efetuados no âmbito deste GO, não se detetaram formas invernais de drosófila-de-asa-manchada no Sudoeste Alentejano, mesmo no inverno bastante frio de 2020-2021, com temperaturas muito baixas em janeiro. Contudo, quer na Zambujeira do Mar quer em Santarém, em uva de mesa, onde também se colocaram armadilhas no âmbito deste GO, mas onde nunca se detetou *D. suzukii*, capturaram-se exemplares de drosófilas do grupo de *Drosophila obscura* Fallen que podem confundir-se muito facilmente com as formas de inverno de *D. suzukii*. A fêmea desta espécie (fig. 5) apresenta um ovíscapto (fig. 6) um pouco mais esclerotizado e castanho do que a maior parte das espécies de *Drosophila* que não *D. suzukii*, mas menos duro e com forma um pouco diferente do das fêmeas da drosófila-da-asa-manchada (fig. 7) e o macho apresenta também um pente sexual no tarso da pata anterior (fig. 8), mas cujos pelos são menos rígidos e têm orientação perpendicular à direção da pata, enquanto que no caso da drosófila-de-asa-manchada apresentam a orientação da direção da pata (fig. 9).

Além disso, verificou-se que 15% dos machos de *D. suzukii* não apresentaram a mancha negra na asa que é comumente usada pelos agricultores e técnicos de campo para identificação desta espécie. Acresce que há outras moscas, não *Drosophila* spp., que apresentam esta mancha alar, pelo que é importante observar o pente sexual e não a mancha alar para a sua correta identificação. Recorde-se que esta mancha só é visível cerca de 24h depois da emergência e pode até nunca ser visível nos machos de menor dimensão (Mateus et al., 2016).

Meios de proteção – eficácia de nemátodes entomopatogénicos

Só se obteve mortalidade em larvas. *Steinernema carpocapsae* foi o nemátode entomopatogénico que apresentou melhores resultados, induzindo mortalidade de cerca de 90% e 50%, respetivamente em placa de Petri e em vaso, na dose mais elevada. Contudo, só se verificaram diferenças significativas na mortalidade em relação a *S. feltiae*, no ensaio efetuado em placas de Petri ($F=3,595$; g.l.=2, 11; $p=0,063$) (fig. 10). As larvas mortas apresentam na sua maioria nemátodes entomopatogénicos no seu interior.

A baixa mortalidade provocada por *S. feltiae* foi um resultado inesperado pois tem sido referido ter eficácia similar a *S. carpocapsae*, por vários autores (e.g. Garriga et al., 2018; Tait et al., 2021). Apesar de estar dentro da validade, a embalagem usada apresentava bastantes IJ mortos. Contabilizaram-se apenas os IJ vivos para efetuar as soluções a aplicar, mas é possível que mesmo estes não estivessem nas melhores condições: a mobilidade poderia ser reduzida, o que diminuiria a capacidade de infetar as larvas. Já a baixa eficácia em pupas foi reportada em estudos anteriores (e.g. Hübner et al., 2017; Garriga et al., 2018), apesar de Cuthbertson & Audsley (2016) referirem que *H. bacteriophora* induz mortalidade aceitável de pupas.

A proteção contra esta praga passa pela adoção de medidas indiretas de proteção e por meios diretos, com destaque para os de carácter cultural, como tática preventiva. Referem-se, com grande relevância, a colheita temporã e frequente, e a recolha de frutos sobremaduros e dos que caíram no solo. Preconiza-se o seu enterramento fundo ou mesmo “pasteurização”, colocando-os em recipiente escuro, hermeticamente fechado, ao sol (a compostagem não é eficiente já que permite a sobrevivência da praga) e colocação de plástico negro sob as plantas, que impeça o enterramento das larvas no solo para pupação.

São conhecidos predadores generalistas e comuns que se alimentam de *D. suzukii*, como mosca-tigre, crisopas, hemeróbídeos, antocorídeos, estafilínídeos, carabídeos, bicha-cadela e aranhas, e parasitóides que urge preservar no ecossistema, criando condições para fomentar a sua atuação. Daí a importância da gestão dos hospedeiros

alternativos em redor das explorações. Nem todas as espécies vegetais adventícias são prejudiciais. Algumas são hospedeiros destas espécies benéficas, cruciais para a proteção biológica de conservação, outras apesar de serem atractivas para postura não permitem o desenvolvimento completo da praga, funcionando como hospedeiros armadilha.

Adicionalmente pode ser pensada a luta biológica numa perspetiva de tratamento biológico. Para isso, estão já disponíveis, comercialmente, parasitóides autóctones, assim como soluções microbiológicas que apresentam intervalo de segurança de 0 dias e, portanto, compatíveis com a colheita frequente.

Soluções, como o uso de voláteis que atraem ou repelem *D. suzukii* no sentido de os usar em diferentes táticas, devem também ser considerados na integração de meios de proteção da cultura. A pulverização das plantas para repelir posturas, o aumento da eficiência da captura em massa, a implementação de soluções de atração-repulsão, combinando repelentes na parcela de cultura e atrativos no seu exterior, ou de atração e morte com estações armadilha, usando uma combinação de volátil e inseticida são exemplos de soluções de sua aplicação. Por último, mas não menos importante devem ser seguidos modelos de dinâmica populacional (em desenvolvimento atualmente) que permitirão prever melhor o crescimento das populações da praga nas diferentes regiões.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo GO FruitFlyProtect Parceria nº 341 / Iniciativa nº 205 (PDR2020-1.0.1-FEADER-031899 e PDR2020-1.0.1-FEADER-031900).

Referências bibliográficas

- Bruno, D., Godinho, M.C. & Figueiredo, E. 2014. Captura de *Drosophila suzukii* em armadilhas alimentares., Pequenos frutos, Agrotec 6: 27–28.
- Cuthbertson, A. & Audsley, N. 2016. Further screening of entomopathogenic fungi and nematodes as control agents for *Drosophila suzukii*. Insects 7: 24. <https://doi.org/10.3390/insects7020024>
- Figueiredo, E. & Godinho, M.C. 2013. Drosófila de asa manchada (*Drosophila suzukii*): uma nova praga dos pequenos frutos. Vida Rural 60(1785): 28–30.
- Figueiredo, E., Godinho, M.C. & Mateus, C. 2016. Estratégias de proteção: #1 Estimativa do risco. p. 17–21. In: E. Figueiredo e A.L. Dias (coord.). Mosca da asa manchada *Drosophila suzukii*. Cadernos Técnicos nº 4, Sustainia – Agricultura Sustentável Lda., Lisboa.
- Garriga, A., Morton, A. & Garcia-del-Pino, F. 2018. Is *Drosophila suzukii* as susceptible to entomopathogenic nematodes as *Drosophila melanogaster*? Journal of Pest Science 91(2): 789–798. <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0920-6>
- Hübner, A., Englert, C. & Herz, A. 2017. Effect of entomopathogenic nematodes on different developmental stages of *Drosophila suzukii* in and outside fruits. BioControl 62: 669–680. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9832-x>
- Lasa, R., Tadeo, E., Toledo-Hernández, R.A., Carmona, L., Lima, I. & Williams, T. 2017. Improved capture of *Drosophila suzukii* by a trap baited with two attractants in the same device. PLoS ONE 12(11): e0188350. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188350>
- Mateus, C., Teixeira, R. & Figueiredo, E. 2016. Características da espécie - bioecologia, morfologia e identificação. p. 4–8. In: E. Figueiredo e A.L. Dias (coord.). Mosca da asa manchada *Drosophila suzukii*. Cadernos Técnicos nº 4, Sustainia – Agricultura Sustentável Lda., Lisboa.

- Mateus, C., Godinho, M.C. & Figueiredo, E. 2021. *Drosophila suzukii*: conhecer para melhor combater. Atas VI Col. nac. Pequenos Frutos, 21-22 maio 2021 (in press).
- Shearer, P.W., West, J.D., Walton, V.M., Brown, P.H, Svetec, N. & Chiu, J.C. 2016. Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. BMC Ecology 16: 11. <https://doi.org/10.1186/s12898-016-0070-3>
- Tait, G., Mermer, S., Stockton, D., Lee, J., Avosani, S., Abrieux, A., Anfora, G., Beers, E., Biondi A., Burrack, H., ...& Walton, V.M. 2021. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): A decade of research towards a sustainable integrated pest management program. Journal of Economic Entomology 114(5): 1950–1974. <https://doi.org/10.1093/jee/toab158>
- Woltz, J.M. Donahue K.M., Bruck D.J. & Lee, J.C. 2014. Efficacy of commercially available predators, nematodes and fungal entomopathogens for augmentative control of *Drosophila suzukii*. Journal of Applied Entomology 139: 759–770. <https://doi.org/10.1111/jen.12200>

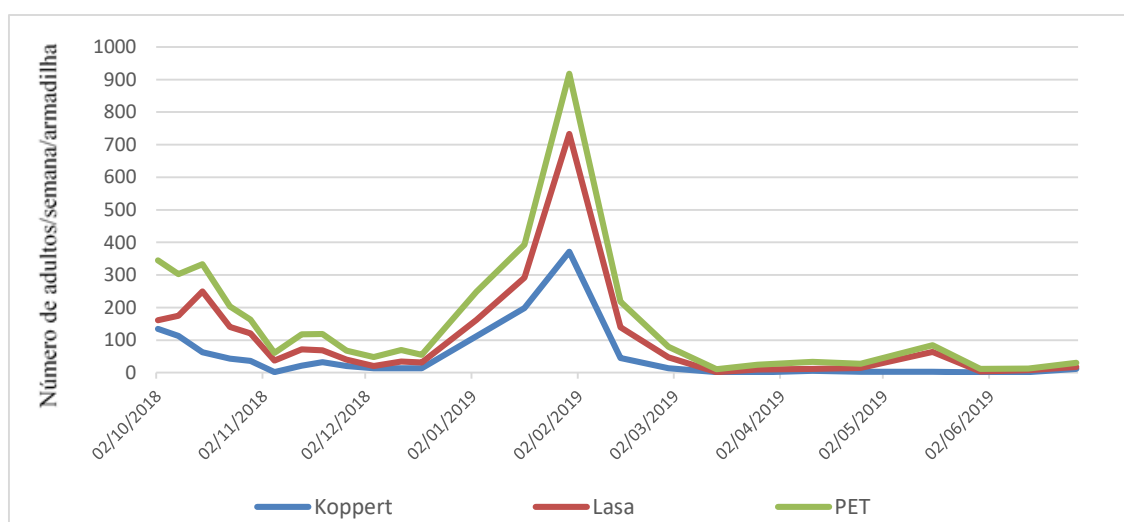


Figura 1 – Número total de indivíduos de *Drosophila suzukii* capturados nas armadilhas Koppert®, Lasa e PET de 2 outubro 2018 a 27 junho 2019

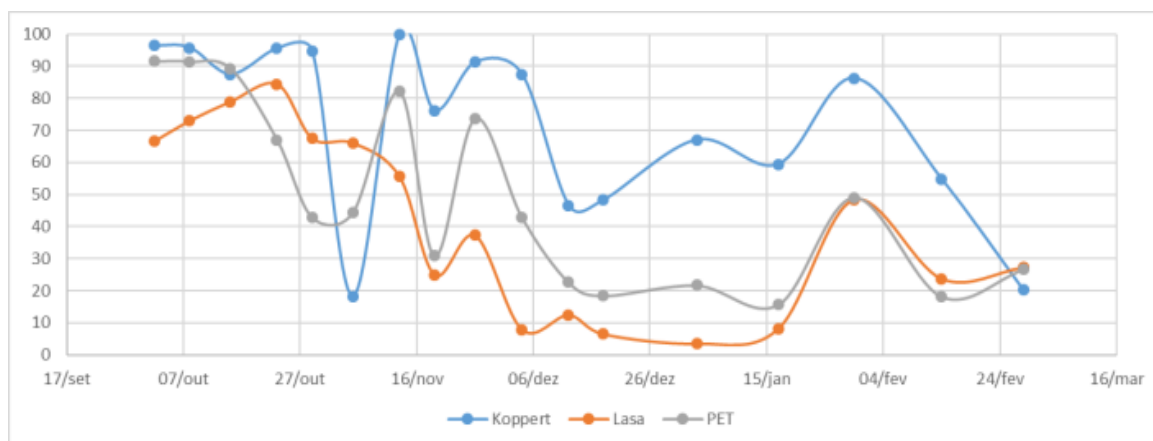


Figura 2 – Especificidade das armadilhas Koppert®, Lasa e PET para *Drosophila suzukii* (proporção de indivíduos de *Drosophila suzukii* capturados em relação ao total de moscas-do-vinagre)



Figura 3 – Forma de verão de fêmea de *Drosophila suzukii*



Figura 4 – Forma de inverno de fêmea de *Drosophila suzukii* (foto: Joana Neto, FCUP)



Figura 5 – Fêmea de drosófila do grupo de *Drosophila obscura*



Figura 6 – Oviscapto de fêmea de drosófila do grupo de *Drosophila obscura*



Figura 7 – Oviscapto serrilhado da fêmea de *Drosophila suzukii*

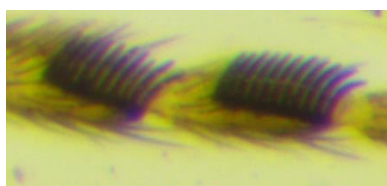


Figura 8 – Pente sexual da pata anterior do macho de drosófila do grupo de *Drosophila obscura*

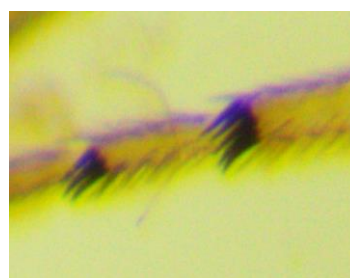


Figura 9 – Pente sexual da pata anterior do macho de *Drosophila suzukii*

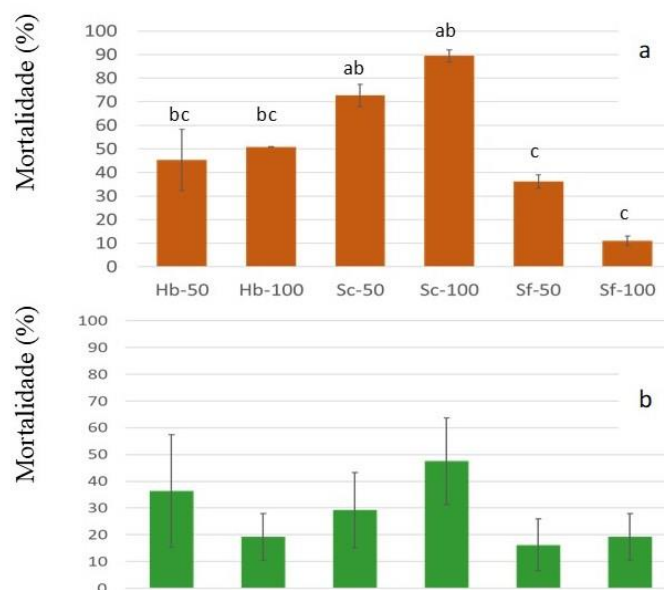


Figura 10 – Mortalidade induzida (média e erro padrão) pelos nemátodes entomopatogénicos *Steinernema carpocapsae* (Sc), *Steinernema feltiae* (Sf) e *Heterorhabditis bacteriophora* (Hb) em larvas de *Drosophila suzukii*, aplicados em duas doses, 50 e 100 IJ/cm² em placas de Petri (a) e em terra, em vaso (b)

35 Actas Portuguesas de Horticultura

VI Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos Oeiras, 2021



"A sustentabilidade da produção de pequenos frutos"

Ficha Técnica:

Título: VI Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos

Coleção: Actas Portuguesas de Horticultura nº 35

Propriedade e Edição: Associação Portuguesa de Horticultura

Editores:

Ana Cristina Ramos

Maria da Graça Palha

Pedro Brás de Oliveira

Composição e Grafismo: Francisco Barreto

Grafismo da capa: Paulo Jorge de Jesus Carvalho

ISBN: 978-972-8936-42-6

Data de publicação: dezembro, 2022

