

Scientific Note

Primeiro registro e predação de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em lagartas de *Palpita forficifera* Munroe, 1959 (Lepidoptera: Crambidae)

Tiago Scheunemann^{1✉}, Alexandra P. Krüger¹, Amanda M. Garcez¹, Júlia Gabriela A. Vieira², Daniel Bernardi¹, Dori E. Nava³

¹Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, São Paulo, Brasil. ³Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

✉Corresponding author: tiago.scheunemann@hotmail.com

Edited by: Regiane O. Bueno

Received: August 20, 2020. Accepted: October 26, 2020. Published: February 02, 2021.

First record and predation of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) on larvae of *Palpita forficifera* Munroe, 1959 (Lepidoptera: Crambidae)

Abstract. *Palpita forficifera* Munroe, 1959 (Lepidoptera: Crambidae) is the main pest of the olive tree (*Olea europaea* L., Oleaceae) in Brazil. We observed the stink bug *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) predated larvae of *P. forficifera* in olive orchards. Therefore, the aim of this study was to register the occurrence of this predator in olive orchards as well as verify the predation of nymphs of *P. nigrispinus* when offered different numbers of *P. forficifera* larvae. In laboratory bioassays, it was verified that duration (days) of insects of 4th and 5th instars of *P. nigrispinus* was prolonged when fewer larvae were offered (Dietary regime 1). The average consumption of 3rd instar larvae of *P. forficifera* per instar of *P. nigrispinus* was superior for the dietary regime 2, where there was a greater availability of preys, resulting in a higher total consumption of larvae of *P. forficifera* over time. In addition, in the availability of larger quantities of *P. forficifera* larvae, adults of *P. nigrispinus* showed a higher weight gain. The sex ratio was not affected by dietary condition. This study reports the first occurrence of nymphs and adults of *P. nigrispinus* predated larvae of *P. forficifera* in field, and shows the predation potential of *P. nigrispinus* in larvae of *P. forficifera*, demonstrating the importance of preserving this natural enemy in olive orchards.

Keywords: Olive tree, olive caterpillar, biological control, predation.

A oliveira *Olea europaea* L. (Oleaceae) é cultivada em várias regiões do mundo, com destaque para as regiões de clima subtropical e temperado (Mesquita et al. 2006). No Brasil, um dos principais problemas do cultivo está relacionado a ocorrência da lagarta-da-oliveira, *Palpita forficifera* Munroe, 1959 (Lepidoptera: Crambidae) (Mesquita et al. 2006; Ricalde et al. 2014; Scheunemann et al. 2017; Scheunemann et al. 2020). *Palpita forficifera* é nativa da América do Sul e apresenta um ótimo desenvolvimento biológico na oliveira (Scheunemann et al. 2019; Scheunemann et al. 2020). Os danos causados pelas lagartas são decorrentes da alimentação nas brotações, comprometendo a produção do ano subsequente (Scheunemann et al. 2019). Em altas infestações também podem causar danos nos frutos, reduzindo a qualidade das azeitonas e, conseqüentemente, dos azeites (Scheunemann et al. 2017).

Devido ser uma praga recente para o cenário brasileiro ao cultivo da oliveira, poucos estudos foram desenvolvidos para determinar as melhores estratégias de manejo dessa espécie, sendo o controle químico mediante o uso de inseticidas sintéticos a estratégia mais utilizada (Castilhos & Brugnara 2019; Scheunemann et al. 2020). Contudo, na safra 2018/2019, foi verificada a ocorrência do predador de lagartas *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em pomares conduzidos em sistema orgânico de produção.

No Brasil, o gênero *Podisus* é relatado predando lagartas desfolhadoras em diferentes culturas como tomateiro (Bergam et al. 1984), algodoeiro (Oliveira et al. 2000; Lemos et al. 2003), eucalipto (Zanuncio et al. 1994) e soja (Matos Neto et al. 2002). Assim como, foi verificado que populações do gênero *Podisus* em ambientes naturais

podem estar associadas ao final de períodos de surto de lagartas desfolhadoras (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995), como também observado nos pomares de oliveira no Sul do Brasil.

Neste sentido, o objetivo do estudo foi realizar o primeiro registro de ocorrência de *P. nigrispinus* predando lagartas de *P. forficifera* a campo, além de verificar a predação e a capacidade de desenvolvimento de ninfas de *P. nigrispinus* em laboratório quando alimentados com lagartas de *P. forficifera*.

Para o estabelecimento da criação e manutenção em laboratório, adultos foram coletados em um pomar de oliveira na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil (31°40'47"S, 52°26'24"O e altitude de 57 m) utilizando armadilha luminosa (Modelo 515, ISCA Tecnologias, Ijuí, RS, Brasil), provida de luz ultravioleta (300 a 390 nm). Os adultos foram transportados para o laboratório de Entomologia da Embrapa Clima Temperado e mantidos em gaiolas confeccionadas com tubo plástico (12,0 cm de diâmetro × 22,0 cm de altura) (15 casais por gaiola), tendo como alimento uma solução de mel 10%. Para a obtenção dos ovos foi utilizado um substrato constituído por um tecido *tule* colocado na abertura superior da gaiola e sobre o tecido foi disposto um disco de papel filtro (15 cm diâmetro) e pano esponja vegetal (Spontex, PaneSponja, Ilheus, BA, Brasil) úmido para manter a viabilidade dos ovos (Scheunemann et al. 2019). Diariamente, o papel filtro contendo os ovos eram retirados e acondicionados no interior de placas de Petri (10 cm de diâmetro × 1 cm de altura) para ocorrer a eclosão das lagartas. Após a eclosão, as lagartas foram inoculadas (aproximadamente 500 lagartas com até 24 horas por caixa) no interior de caixas plásticas retangulares (39 cm de comprimento × 14 cm de

altura × 30 cm de largura) e alimentadas com brotações e folhas de oliveira da cv. Koroneiki. O alimento foi adicionado a cada dois dias até a pupação dos indivíduos. Mediante a emergência, os adultos foram removidos a cada 24 horas, sendo mantidos na gaiola dos adultos em grupos de aproximadamente 15 casais para dar continuidade na criação. A criação foi mantida em sala climatizada com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Ovos do predador foram coletados no pomar de oliveira da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Em laboratório, os ovos foram acondicionados em recipientes plásticos (50 mL), fechados na parte superior com tecido *voile* para permitir aeração, até a eclosão das ninfas. Diariamente as ninfas do predador foram alimentadas com lagartas em terceiro ínstar de *P. forficifera*. Os adultos foram mantidos em caixas plásticas transparentes (24 cm de altura x 21 cm de largura x 34 cm de comprimento), com aeração nas partes laterais e superiores. Na parte superior, foi disposto água destilada sob papel toalha umedecido. Para alimentação dos predadores, diariamente foi ofertado 30 lagartas em terceiro ínstar de *P. forficifera* acondicionadas no interior de placa de Petri. A identificação dos espécimes foi realizada pela Dra. Jocelia Grazia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de uma amostra de 20 insetos.

Ovos de *P. nigrispinus* provenientes da criação de laboratório com até 24 horas foram acondicionados em potes plásticos (50 mL) até a eclosão das ninfas que foram individualizadas em recipientes de mesma dimensão. Para possibilitar a aeração do recipiente com o meio externo foram realizados furos nas tampas (aproximadamente 10 furos por tampa) com auxílio de uma agulha (0.5 mm). Ninfas de *P. nigrispinus* em 2º, 3º, 4º e 5º ínstar foram submetidas a dois regimes alimentares: 1) ninfas em 2º, 3º e 4º ínstar de *P. nigrispinus* receberam diariamente 1 lagarta em 3º ínstar de *P. forficifera* e a partir do 5º ínstar foram ofertadas duas lagartas diariamente até a fase adulta; 2) ninfas em 2º, 3º e 4º ínstar de *P. nigrispinus* receberam diariamente três lagartas em 3º ínstar de *P. forficifera* e a partir do 5º ínstar ninfal receberam seis lagartas diariamente até a fase adulta.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 40 repetições (ninfas de *P. nigrispinus*) para cada regime alimentar. Os parâmetros biológicos avaliados para cada regime alimentar foram: duração (dias) dos estádios ninfais, consumo por ínstar e total de lagartas de *P. forficifera*, peso (mg) de adultos de *P. nigrispinus* com 24 horas e razão sexual.

Para as análises das variáveis estudadas, quando foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos (regime alimentar) foi utilizado o teste t de Student e foi realizado para caso unicaudal com variâncias diferentes ($P \leq 0,05$). A razão sexual foi comparada pelo teste do qui-quadrado (χ^2) ($P \leq 0,05$) (PROC FREQ, SAS Institute 2011).

Esse estudo relata a primeira ocorrência de ninfas de *P. nigrispinus* predando lagartas de *P. forficifera* em campo (Fig. 1). Ao testar dois regimes alimentares foi verificado que ninfas em 4º ($t = 2,66$, g.l. = 50,89; $P > 0,0001$) e 5º ($t = 1,44$, g.l. = 45,22; $P > 0,0001$) estágio de desenvolvimento submetidas ao regime alimentar 1 apresentaram uma maior duração de desenvolvimento ($\approx 4,3$ e $\approx 6,7$ dias, respectivamente) quando comparado com insetos criados no regime alimentar 2 ($\approx 3,3$ dias e $\approx 5,7$ dias, respectivamente) (Fig. 2). Porém, o consumo de lagartas em 3º ínstar de *P. forficifera* por ínstar de *P. nigrispinus* foi superior para o regime alimentar onde havia maior disponibilidade de presas (regime alimentar 2) (Fig. 3). Isto proporcionou significativamente ($t = 4,11$, g.l. = 62,34; $P > 0,0001$) o maior consumo total de lagartas de *P. forficifera* ao longo do tempo no regime alimentar 2 (Fig. 4). Fato que ocasionou maior peso de adultos de *P. nigrispinus* nesse regime alimentar (≈ 37 mg) ($t = 1,12$, g.l. = 23,14; $P > 0,0001$), em relação aos insetos expostos ao regime alimentar 1 (≈ 26 mg) (Fig. 5). Em relação a razão sexual, não houve diferença significativa ($\chi^2 = 16,00$; g.l. = 1, 20; $P = 0,2402$) entre os regimes alimentares [Regime alimentar 1 (0,44) e regime alimentar 2 (0,64)].

Nos Estados Unidos, a espécie *Podisus maculiventris* (Say, 1832) (Hemiptera: Pentatomidae) tem sido utilizado na cultura da batata, para o controle de *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) (Cloutier & Bauduin 1995) e na Europa, esses predadores são criados e disponibilizados, comercialmente, para

o controle biológico de lepidópteros e coleópteros desfolhadores (De Clercq & Degheele 1994). No Brasil, este é o primeiro relato da predação de *P. nigrispinus* em lagartas de *P. forficifera* em oliveiras, assim sendo necessários mais estudos para verificar o comportamento biológico desse inimigo natural quando alimentadas com lagartas de *P. forficifera*.

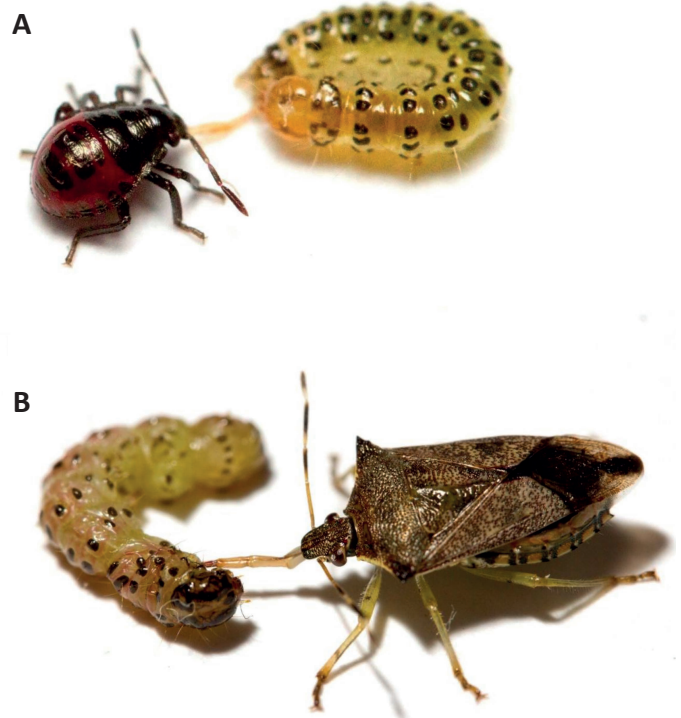


Figura 1. Ninfa de 3º ínstar (A) e adulto (B) de *P. nigrispinus* alimentando-se de lagarta de *P. forficifera*.

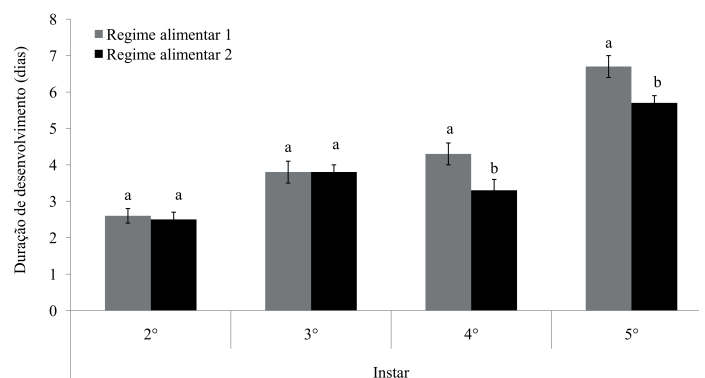


Figura 2. Duração (dias) (\pm erro padrão) do desenvolvimento ninfal de *P. nigrispinus* quando alimentadas com lagartas de *P. forficifera* em diferentes regimes alimentares. As barras “dentro de cada estágio de desenvolvimento”, acompanhadas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste t ($P > 0,05$).

Em laboratório, foi verificado que a duração dos 4 estádios ninfais de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *P. forficifera* foi semelhante quando alimentado com *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) (3,78; 4,18; 3,70; 5,02 dias) (Vacari et al. 2007). Quando alimentado com lagartas de *P. forficifera*, o segundo ínstar de *P. nigrispinus* foi de aproximadamente 1,20 dia inferior, já no quinto ínstar foi superior em 1,66 dia comparado a *D. saccharalis* (Vacari et al. 2007). Aliado a isso, pode-se averiguar que, apesar das variações quando considerado o período ninfal, como um todo, a variação dos dois regimes alimentares deste estudo foi de 2 dias, como a presa foi *P. forficifera*.

Em relação a capacidade de predação, foi verificado que o consumo de lagartas *P. forficifera* por *P. nigrispinus* aumenta conforme a idade do inimigo natural. Além disso, o total de lagartas de *P. forficifera* predadas foi superior para o regime alimentar 2, caracterizado pelo maior fornecimento de lagartas de *P. forficifera* as ninfas de *P. nigrispinus*.

Este fato proporcionou um maior peso dos adultos com 24 horas de idade, demonstrando que quanto mais lagartas de *P. forficifera* forem ofertadas, maior é o consumo do predador *P. nigrispinus*. Este comportamento também tem sido verificado em outras espécies deste gênero submetidas a diferentes tipos de presas (Mukerji & LeRoux 1969; De Clercq & Degheele 1994; Colazza et al. 1995; Oliveira et al. 2000).

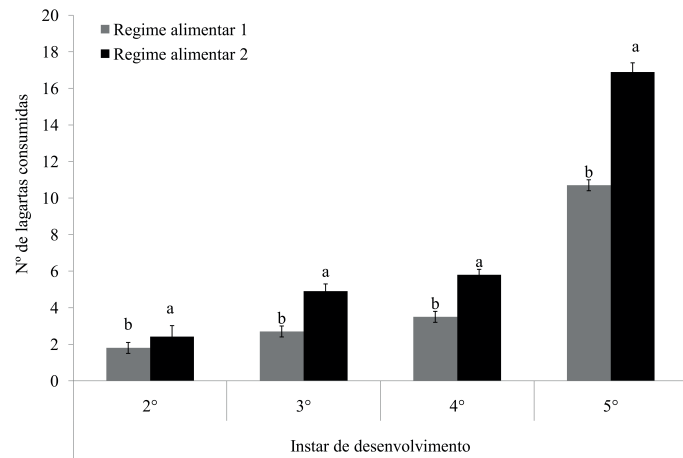


Figura 3. Número (\pm erro padrão) de lagartas de terceiro ínstar de *P. forficifera* consumidas por ninfas de 2, 3, 4, e 5º estádios ninfais de *P. nigrispinus* de acordo com o regime alimentar. As barras acompanhadas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste t ($P > 0,05$).

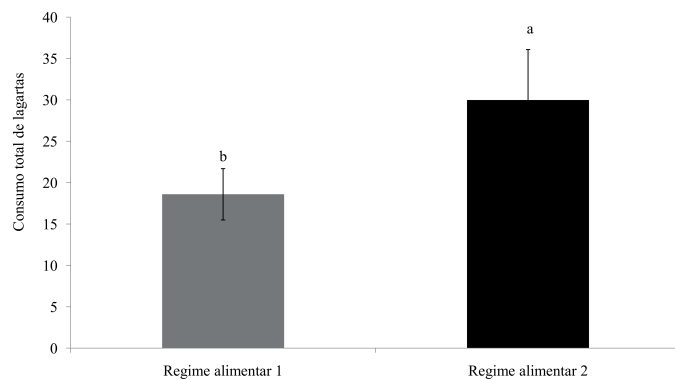


Figura 4. Consumo total (\pm erro padrão) de lagartas de terceiro ínstar de *P. forficifera* por ninfas de *P. nigrispinus*, quando expostos a dois regimes alimentares com lagartas de *P. forficifera*. As barras, “dentro de cada estágio de desenvolvimento”, acompanhadas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste t ($P > 0,05$).

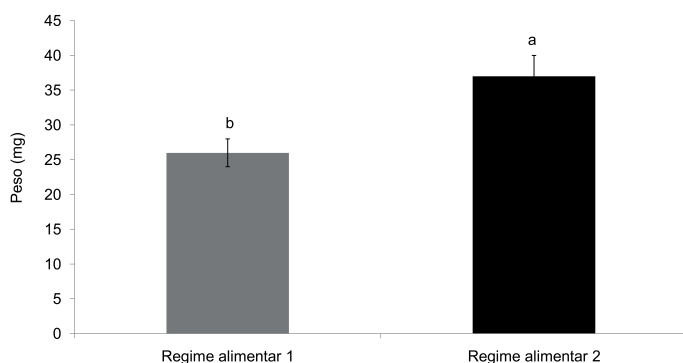


Figura 5. Peso (mg) (\pm erro padrão) de adultos de *P. nigrispinus* quando alimentados com lagartas de *P. forficifera* em diferentes regimes alimentares. As barras acompanhadas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste t ($P > 0,05$).

Frente os resultados obtidos no presente estudo, ficou evidenciado o potencial de predação de *P. nigrispinus* em lagartas de *P. forficifera*, demonstrando a importância de preservar esse inimigo natural em pomares de oliveira o que podem contribuir para a redução populacional da praga nos pomares agrícolas.

Contribuições dos autores

TS, APK e DEN planejaram e projetaram pesquisas. TS, APK, AMG e JGAV realizaram experimentos. TS e DB conduziram análises de dados. TS, DB e DEN escreveram o artigo. DEN obteve financiamento. Todos os autores leram, aprovaram o manuscrito e contribuíram substancialmente para o trabalho.

Referências

- Bergam, E. C.; Imenes, S. O.; Hojo, D.; Campos, T. B.; Takemtsu, A. P.; Macellaro, M. L. F. S. (1984) Levantamento da entomofauna na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). *Biológico*, 50: 209-236.
- Castilhos, R. V.; Brugnara, E. C. (2019) Eficácia de inseticidas para controle da lagarta-da-oliveira *Palpita forficifera* (Lepidoptera: Crambidae), em laboratório. *Agropecuária Catarinense*, 32: 68-72. doi: [10.22491/RAC.2019.v32n3.9](https://doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n3.9)
- Cloutier, C.; Bauduin, F. (1995) Biological control of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Quebec by augmentative releases of the two-spotted stinkbug *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Canadian Entomologist*, 127: 195-212.
- Colazza, S.; Czapak, C.; Isidoro, N. (1995) Introduzione di due predatori Americani in Italia, *Podisus maculiventris* (Say) e *P. connexivus* Bergroth, per il controllo biológico di fitofagi esotici (Heteroptera: Pentatomidae). *Redia*, 78(2): 379-388.
- Corrêa-Ferreira, B. S.; Moscardi, F. (1995) Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biological Control*, 5: 196-202. doi: [10.1006/bcon.1995.1024](https://doi.org/10.1006/bcon.1995.1024)
- De Clercq, P.; Degheele, D. (1994) Laboratory measurement of predation by *Podisus maculiventris* and *P. sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae) on beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, 87(1): 76-83. doi: [10.1093/jee/87.1.76](https://doi.org/10.1093/jee/87.1.76)
- Lemos, W. P.; Ramalho, F. S.; Serrão, J. E.; Zanuncio, J. C. (2003) Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae), a predator of cotton leafworm. *Journal of Applied Entomology*, 127: 389-395. doi: [10.1046/j.1439-0418.2003.00765.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2003.00765.x)
- Matos Neto, F. C.; Zanuncio, J. C.; Picanço, M. C.; Cruz, I. (2002) Reproductive characteristics of the predator *Podisus nigrispinus* fed with an insect resistant soybean variety. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37: 917-924. doi: [10.1590/S0100-204X2002000700004](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000700004)
- Mesquita, D. L.; Oliveira, A. F.; Mesquita, H. A. (2006) Aspectos econômicos da produção e comercialização do azeite de oliva e azeitona. *Informe Agropecuário*, 27: 7-12.
- Mukerji, M. K.; Leroux, E. J. A. (1969) A quantitative study of consumption and growth of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, 101: 387-403. doi: [10.4039/Ent101387-4](https://doi.org/10.4039/Ent101387-4)
- Oliveira, H. N.; Pratisoli, D.; Pedruzzi, E. P.; Espindula, M. C. (2000) Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(10): 947-951. doi: [10.1590/S0100-204X2004001000001](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004001000001)
- Ricalde, M. P.; Nava, D. E.; Loeck, A. E.; Coutinho, E. F.; Bisognin, A.; Garcia, F. R. M. (2014) Occurrence of caterpillar of the olive tree, *Palpita forficifera* (Lepidoptera: Pyralidae) in olive groves in the State of Rio Grande do Sul. *Acta Horticulturae*, 5: 375-378. doi: [10.17660/ActaHortic.2014.1057.45](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1057.45)
- SAS Institute (2011) *Statistical Analysis System: Getting Started with the SAS Learning*. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Scheunemann, T.; Bernardi, D.; Nava, D. E. (2020) Pragas da Oliveira. *Cultivar HF*, 119: 10-13.
- Scheunemann, T.; Grützmacher, A. D.; Nörnberg, S. D.; Gonçalves, R. S.; Nava, D. E. (2017) Deu traça. *Cultivar HF*, 105: 14-16.
- Scheunemann, T.; Manica-Berto, R.; Nörnberg, S. D.; Gonçalves, R. S.; Grützmacher, A. D.; Nava, D. E. (2019) Biology and fertility life tables for *Palpita forficifera* (Lepidoptera: Crambidae) reared on three olive cultivars and privet. *Journal of Economic Entomology*,



119: 450-456. doi: [10.1093/jee/toy327](https://doi.org/10.1093/jee/toy327)

Vacari, A. M.; Otuka, A. K.; De Bortoli, S. A. (2007) Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 74: 259-265.

Zanuncio, J. C.; Alves, J. B.; Sartório, R. C.; Garcia, J. F. (1994) Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. *Forest Ecology and Management*, 65: 65-73. doi: [10.1016/0378-1127\(94\)90258-5](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)90258-5)