

# Uso de diferentes tipos de lâmpadas em armadilhas luminosas para a captura de insetos em ambiente urbano

*Use of different types of lamps in light traps to capture insects in an urban environment*

Rebeca Pastora **BORGES**<sup>1, 3</sup> & Tatiane do Nascimento **LIMA**<sup>2</sup>

## RESUMO

A coleta de insetos com armadilha luminosa tem sido utilizada em diversos estudos sobre a entomofauna. No presente trabalho, foi avaliada a eficácia de armadilhas luminosas de baixo custo em ambientes urbanos com influência da luz artificial. Foram instaladas armadilhas luminosas construídas com parte de material reciclável (adaptadas ao modelo Luiz de Queiroz) em uma área urbana com três diferentes tipos de luz: lâmpada fluorescente luz branca 15W, 127V; lâmpada incandescente luz amarela 15W, 127V; lâmpada UV 15W, 220V luz ultravioleta (negra). Como resultado, coletaram-se 1.382 insetos, distribuídos em sete ordens distintas: Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Blattodea, Hemiptera, Orthoptera e Odonata. A maior quantidade de insetos coletados foi verificada na luz UV, seguida da luz amarela. A armadilha com menor eficiência foi representada pela luz branca. Dessa maneira, observou-se que, mesmo em áreas urbanas, com a interferência de luz artificial, o uso de armadilhas luminosas é uma ferramenta eficaz na captura de insetos.

**Palavras-chave:** eficácia de armadilhas; entomologia; insetos noturnos; Luiz de Queiroz.

## ABSTRACT

The collection of insects with a light trap has been used in several studies on entomofauna. In the present work, the effectiveness of low-cost light traps in urban environments influenced by artificial light was evaluated. Light traps built with part of the recyclable material (adapted to the Luiz de Queiroz model) were installed in an urban area with three different types of light: fluorescent lamp white light 15W, 127V, incandescent lamp yellow light 15W, 127V and UV lamp 15W, 220V ultraviolet (black) light. As a result, the collection of 1382 insects was verified, distributed in seven different Orders: Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Blattodea, Hemiptera, Orthoptera and Odonata. The highest number of insects collected was verified in UV light, followed by yellow light. The trap with less efficiency was represented by white light. In this way, it was possible to observe that, even in urban areas, with the interference of artificial light, the use of light traps is an effective tool for capturing insects.

**Keywords:** entomology; Luiz de Queiroz; nocturnal insects; trap effectiveness.

Recebido em: 19 maio 2023

Aceito em: 13 jun. 2023

## INTRODUÇÃO

Os insetos formam o grupo dominante da maioria dos ecossistemas (KIMBERLING *et al.*, 2001). Eles apresentam registros fósseis que possibilitam datar sua existência na Terra há aproximadamente

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *campus* de Aquidauana, Rua Trindade de Barros, n. 740, bairro da Serraria – CEP 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil

<sup>2</sup> Laboratório de Estudos da Biodiversidade, UFMS, *campus* de Aquidauana.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: rebecapborges@gmail.com.

350 milhões de anos e, nesse período, adaptaram-se à vida em quase todos os tipos de hábitat (GRIMALDI & ENGEL, 2005). Esses invertebrados têm função essencial na reciclagem de nutrientes, por meio da degradação de madeira e serrapilheira, dispersão de fungos, destruição de cadáveres e excrementos e revolvimento do solo (WINK *et al.*, 2005).

Em termos de agricultura e alimentação da população humana, cerca de 80% das espécies cultiváveis do mundo dependem dos animais polinizadores, quase todos insetos. Além disso, os insetos desempenham funções importantes na polinização das plantas nativas silvestres, destacando-se aqui sua relevância para a manutenção das florestas (GUINEY & OBERHAUSER, 2009). Nesse contexto, são responsáveis pela propagação das plantas, promovendo a polinização, a dispersão das sementes e a composição da estrutura da comunidade de plantas (LEWINSOHN *et al.*, 2012). A dinâmica inseto-planta tem sido apontada como um importante elemento na estruturação das comunidades terrestres e da biodiversidade na Terra (LANGE *et al.*, 2013).

O grupo dos insetos conta com seres imprescindíveis na cadeia alimentar, pois são base da alimentação de diversos vertebrados, entretanto, ao fazerem parte da comunidade ecossistêmica, também podem ser vetores de doenças ou parasitas. Nesse viés, o estudo dos insetos, seja qualitativo e/ou quantitativo, revela-se fundamental para o entendimento do sucesso da vida humana na Terra, seja no setor agrícola, alimentício, medicinal ou para outros fins industriais (THYSSEN *et al.*, 2004).

A coleta de insetos constitui um dos melhores modos de se obter informações sobre o grupo (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). O manuseio dos espécimes e a preparação de coleções revelam muitas informações, tais como as características morfológicas que determinam a posição taxonômica, a dinâmica populacional ou, ainda, o efeito da alteração ambiental de alguma paisagem sobre a diversidade de insetos (ALMEIDA *et al.*, 2003). Para atingir tal objetivo, existem diversos tipos de armadilhas desenvolvidas: Malaise, sucção, funil de Berlese, guarda-chuva, alçapão, bandejas coloridas, armadilhas de feromônios, adesivas, armadilhas de queda instaladas no chão (*pitfall*), redes que interceptam o voo dos insetos, armadilhas luminosas que usam a luz como atrativo para os insetos etc. (BORROR & DELONG, 1988).

Nos últimos anos, a preocupação quanto à diminuição da diversidade de insetos aumentou, principalmente por causa das causas antrópicas, como o aumento da agricultura e a fragmentação de hábitats (SÁNCHEZ-BAYO & WYCKHUYS, 2019). Desse modo, apresentar metodologias que possibilitem estudos envolvendo aspectos da biologia e da ecologia dos insetos, de fácil acesso e baixo custo, é essencial para a Entomologia.

Segundo Barghini & Medeiros (2006), no início do século XX, as coleções entomológicas eram obtidas com a luz de lampiões, sendo essas coleções comuns entre pesquisadores curiosos pelo mundo dos insetos, seja pela beleza ou mesmo para serem incorporadas em coleções de museus. Na atualidade, as armadilhas luminosas são dispositivos com a função principal de atrair e capturar insetos voadores de hábito noturno, sendo utilizadas quando se busca uma amostra da entomofauna geral de um determinado ambiente, como, por exemplo, nos estudos dos ciclos populacionais de besouros pragas de plantações (NAKANO & LEITE, 2000).

Vários modelos de armadilhas luminosas são conhecidos, diferenciando-se apenas em alguns detalhes, que são adaptados para atender a determinados fins ou aumentar a eficiência de captura. De maneira geral, as armadilhas que utilizam a luz como atrativo obtêm insetos em grande quantidade e qualidade, mais do que em qualquer outro tipo de coleta, sendo amplamente utilizadas em controle de pragas agrícolas (SHIMODA & HONDA, 2013; SHEIKH *et al.*, 2016; ZHANG *et al.*, 2020).

A grande maioria dos trabalhos envolvendo a eficiência de armadilhas luminosas é desenvolvida em áreas de florestas ou áreas rurais, onde não há interferência da luz artificial das residências e da iluminação pública. O objetivo do presente trabalho foi determinar: 1) a eficiência do uso de armadilhas luminosas para a captura de insetos em áreas urbanas com a interferência da luz artificial e 2) qual tipo de lâmpada usada nessas armadilhas é mais eficiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Estudos da Biodiversidade, *campus* de Aquidauana, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), entre outubro e novembro de 2019. A área do *campus* é de 84.100 m<sup>2</sup>, apresenta áreas construídas e áreas abertas com árvores de porte médio, arbustos e gramíneas.

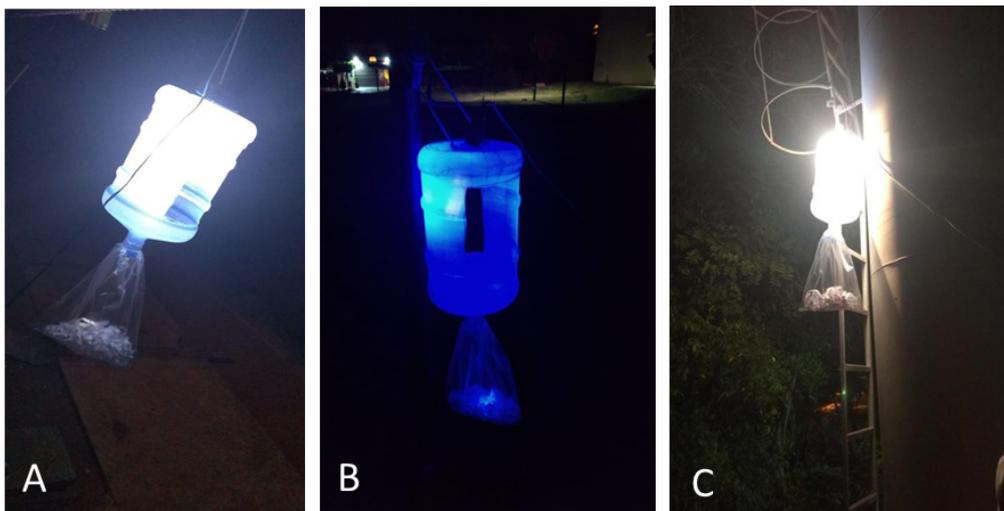
### METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho, optou-se por um método de construção de armadilha luminosa com material reciclável e de fácil acesso, baseada no modelo Luiz de Queiroz, desenvolvido por Silveira Neto & Silveira (1969).

A construção das armadilhas foi feita com materiais simples, de uso comum e de fácil acesso, priorizando os recicláveis e, quando não, o de mais baixo custo. Para cada armadilha, utilizaram-se um galão de água de 20 litros, 1 m de corda trançada de polipropileno para a sustentação da armadilha, uma lâmpada (mais adiante especificada), um bocal de lâmpada que recebe a ligação de um fio PP de extensão (formado por duas capas de PVC, uma dentro da outra), tiras de folha sulfite, um pincel marcador permanente, fita adesiva e um saco transparente no gargalo dos galões para a coleta dos espécimes capturados.

Fizeram-se duas aberturas de 26 x 19 cm nos galões e quatro furos de 1 cm<sup>2</sup> para os fios de corda de polipropileno, para a suspensão da armadilha, por meio de um objeto perfurante aquecido em bico de Bunsen em laboratório. No gargalo da garrafa (galões), foi colocado o saco transparente com auxílio da fita adesiva. Cada saco recebeu tiras de papel sulfite no fundo, as quais evitaram que os insetos fossem destruídos, permitindo uma maior conservação de sua morfologia.

Para identificar o tipo de luminosidade mais atrativa aos insetos noturnos, foram testadas: lâmpada fluorescente luz branca 15W, 127V; lâmpada incandescente luz amarela 15W, 127V; lâmpada UV 15W, 220V luz ultravioleta (figura 1).



**Figura 1** – Armadilhas luminosas instaladas na área do *campus* de Aquidauana (UFMS): A) lâmpada fluorescente luz branca 15W, 127V; B) lâmpada UV 15W, 220V luz ultravioleta; C) lâmpada incandescente luz amarela 15W, 127V. Fonte: primária.

As armadilhas foram montadas no começo da noite, às 18h, e recolhidas às 7h da manhã, uma vez na semana, durante três semanas, entre outubro e novembro de 2019.

Colocaram-se as armadilhas em três pontos fixos, de maneira que cada uma ficasse ao menos uma vez em cada um dos pontos. Os pontos estavam distantes em torno de 100 metros um do outro. Os insetos coletados nos sacos plásticos foram levados até o Laboratório de Zoologia, onde foram identificados em ordens, por meio de chaves dicotômicas (RAFAEL, 2012). Em seguida, os insetos coletados foram quantificados e os dados organizados em planilha Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, capturaram-se 1.380 insetos, distribuídos em sete ordens: Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Blattodea, Hemiptera, Orthoptera e Odonata. A maior quantidade de insetos foi observada na luz UV, seguida da luz amarela. A armadilha com menor eficiência foi representada pela luz branca (tabela 1).

**Tabela 1** – Quantidade de insetos coletados em cada ordem de insetos, de acordo com a armadilha luminosa instalada no *campus* de Aquidauana (UFMS). Fonte: primária.

Ordem	Luz amarela	Luz branca	Luz UV
Hymenoptera	438	129	474
Coleoptera	15	9	126
Blattodea	45	30	78
Lepidoptera	0	0	27
Hemiptera	0	0	5
Orthoptera	0	0	3
Odonata	3	0	0
<b>Total</b>	<b>501</b>	<b>168</b>	<b>713</b>

Muitos fatores podem afetar a eficiência da armadilha de luz, incluindo iluminação de fundo, diferentes comprimentos de onda, intensidade de luz, movimento do ar, altura e cor de armadilha (BOWDEN, 1982). As primeiras armadilhas fabricadas utilizavam luz incandescente. Entretanto, dado o fato de esse tipo de lâmpada emitir 95% de sua luz na região espectral do infravermelho, que é invisível para a maioria dos insetos, aos poucos essas lâmpadas foram sendo substituídas pelas do tipo LED (*light-emitting diodes*) (BRISCOE & CHITTKA, 2001). LEDs possuem diversas vantagens sobre a lâmpada incandescente padrão: são mais baratos, consomem menos bateria, dificilmente se queimam, apresentam maior durabilidade e estão disponíveis em muitos comprimentos de onda diferentes (COHNSTAEDT *et al.*, 2008).

Os dados do presente trabalho demonstraram que, mesmo em uma área urbana, que tem interferência da luz artificial das residências e da iluminação pública, as armadilhas luminosas se mostraram eficazes para a coleta de insetos, tendo sido observada uma maior eficiência na armadilha com a luz UV, seguida pela lâmpada incandescente e, por último, a lâmpada fluorescente. A maior eficiência da luz UV também foi percebida por outros pesquisadores (e.g. BRISCOE & CHITTKA, 2001; SHIMODA & HONDA, 2013). Para van Grunsven *et al.* (2019), aos poucos a iluminação pública do mundo vem sendo substituída pelas lâmpadas de diodo emissor de luz, as chamadas LED, pois essas fontes de luz apresentam um ponto positivo para os ecossistemas, por atraírem uma menor quantidade de insetos, quando comparadas com as lâmpadas quentes (de vapor de mercúrio).

Notou-se que a ordem Odonata foi coletada apenas na luz amarela, enquanto apenas a luz ultravioleta atraiu Hemiptera, Orthoptera e Lepidoptera. Ou seja, embora a lâmpada UV tenha apresentado maior eficiência quanto à abundância de insetos coletados, as luzes evidenciaram algumas diferenças no tocante à composição das ordens coletadas. Shimoda e Honda (2013)

demonstraram que a luz fluorescente amarela e a LED verde podem repelir algumas espécies de mariposas.

Em relação às ordens coletadas, os resultados observados corroboram outros trabalhos (THOMAZINI & THOMAZINI, 2002). A alta incidência de Hymenoptera coletados nas armadilhas pode estar associada ao fato de esses insetos mostrarem um alto sucesso na ocupação de ambientes urbanos, de maneira que a visualização desses insetos, construindo ninhos em áreas urbanas com disponibilidade de micro-habitats com vegetação, é bastante comum (DIODATO *et al.*, 2018). Tratando-se da alta incidência de Coleoptera, a ocupação do ambiente urbano por esses insetos também é bastante difundida. Isso porque, de acordo com Miyazaki & Dutra (1995), a alta incidência de Coleoptera se refere à eficiência no método de captura desses insetos com a utilização de armadilhas luminosas.

Embora a característica do uso de armadilha luminosa seja especialmente explorada para coleta de insetos de interesse agrícola, tais como mariposas, besouros e hemípteros (SHIMODA & HONDA, 2013), a coleta de insetos em áreas urbanas é bastante difundida para o controle de arboviroses, como dengue, malária e leishmaniose. No Brasil, estudos focados no uso de armadilhas com LED na vigilância de vetores mostram que os comprimentos de onda na faixa azul a verde são as melhores alternativas para a amostragem desses insetos (SILVA *et al.*, 2016; COSTA-NETA *et al.*, 2017).

Dessa maneira, dadas as variações na atratividade dos tipos de luz para os insetos, para escolher a metodologia mais adequada a uma pesquisa entomológica, deve-se levar em consideração quais são os objetivos a serem alcançados. Com base nisso, verificou-se no presente trabalho que, para atrair a maior quantidade de indivíduos, de forma mais variada quanto às ordens de insetos, a lâmpada UV foi mais eficaz. Entretanto, se o objeto de estudo for a ordem Odonata, o mais indicado será a lâmpada incandescente. No mesmo viés, se forem investigadas as ordens Hemiptera ou Lepidoptera, o melhor seria utilizar lâmpada UV. Além disso, cabe destacar que o uso de armadilhas de baixo custo, construídas com material reciclável, é uma opção mais acessível e que possibilita a coleta eficiente de insetos, podendo ser empregada para responder a diversos objetivos.

O fato de a lâmpada fluorescente ter atraído um menor número de indivíduos e poucos gêneros diferentes corresponde à sua função principal: iluminação de residências (ARAUJO & BELCHIOR, 2011). A lâmpada incandescente já foi amplamente utilizada pela população, mas atualmente são preferidas as que atraem menos insetos para as casas (LOUREIRO *et al.*, 2021). Por fim, diante dos resultados do presente trabalho e do objetivo da pesquisa, foi possível concluir que a lâmpada UV, usualmente chamada de “luz negra”, é mais atrativa para os insetos noturnos (mesmo que sejam coletados em ambientes urbanos) do que as outras lâmpadas.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS / MEC, Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, L. M., Costa, C. S. R. & Marinoni, L. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Holos Editora; 2003. 78 p.
- Araujo, J. & Belchior, F. Lâmpadas fluorescentes compactas na iluminação residencial. Anais. IV CBEE – Congresso Brasileiro de Eficiência Energética. Juiz de Fora; 2011.
- Barghini, A. & Medeiros, B. A. S. A iluminação artificial e o impacto sobre o meio ambiente. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. 2006; (5): 4-15.
- Borror, D. J. & DeLong, D. M. Introdução ao estudo dos insetos. São Paulo: Blücher; 1988. 653 p.

- Bowden, J. An analysis of factors affecting catches of insects in light-traps. *Bulletin of Entomological Research*. 1982; 72(4):535-556.
- Briscoe, A. D. & Chittka, L. The evolution of color vision in insects. *Annual Review of Entomology*. 2001; (46)1: 471-510.  
doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.46.1.471>
- Cohnstaedt, L. W., Gillen, J. I. & Munstermann, L. E. Light-emitting diode technology improves insect trapping. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2008; (24)2: 331-334.  
doi: <https://doi.org/10.2987/5619.1>
- Costa-Neta, B. M., da Silva, A. A. Brito, J. M. Moraes, J. L. P. Rebêlo, J. M. M. & Silva, F. S. Light-emitting diode (LED) traps improve the light-trapping of anopheline mosquitoes. *Journal of Medical Entomology*. 2017; 54(6): 1699-1703.  
doi: <https://doi.org/10.1093/jme/tjx148>
- Diodato, M. A., da Silva, A.K.V., dos Santos, M. E. C. & Aguiar, T. S. Avaliação de armadilhas coloridas na atratividade de insetos em ambiente urbanizado de Mossoró, RN. *Anais. I SIMPEF: Simpósio Potiguar de Engenharia Florestal*. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido; 2018. p. 1-5.
- Galo, D., Nakano, O., Wiendl, F. M., Silveira Neto, S. & Carvalho, R. P. L. *Manual de entomologia: pragas das plantas e seu controle*. São Paulo: Agronômica Ceres; 1970. 858 p.
- Grimaldi, D. & Engel, M. S. *Evolution of the insects*. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. 13 p.
- Guiney, M. S. & Oberhauser, K. S. Insects as flagship conservation species. *Terrestrial Arthropod Reviews*. 2009; (1)2: 111-123.  
doi: <https://doi.org/10.1163/187498308X414733>
- Kimberling, D. N., Karr, J. R. & Fore, L. S. Measuring human disturbance using terrestrial invertebrates in the shrub-steppe of eastern Washington (USA). *Ecological Indicators*. 2001; 19: 63-81.
- Lange, D., Dáttilo, W. & Del-Claro, K. Influence of extrafloral nectary phenology on ant-plant mutualistic networks in a neotropical savanna. *Ecological Entomology*. 2013; 5 (38): 463-469. <https://doi.org/10.1111/een.12036>
- Lewinsohn, T. M., Jorge, L. R. & Prado, P.I. Biodiversidade e interações entre insetos herbívoros e plantas. In: Torezan-Silingardi, H. M. & Del-Claro, K. *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. Rio de Janeiro: Technical Books; 2012. Cap. 14. p. 275-289.
- Loureiro, A. C., Balestrim, T. S. & Zardo Junior, O. *Sustentabilidade na iluminação pública [Trabalho de Conclusão de Curso]*. Vitória: Doctum-Engenharia Elétrica; 2021.
- Miyazaki, R. D. & Dutra, R. R. C. D. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha luminosa em oito localidades do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 1995; 2(12): 321-332.
- Nakano, O. & Leite, C. A. *Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas*. Piracicaba: FEALQ; 2000. 76 p.
- Rafael, J. A. Chave para as ordens – adultos. In: Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J., Casari, S. A. & Constantino, R. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos; 2012. p. 191-196.
- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. A. G. Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. *Biological Conservation*. 2019; 232: 8-27.  
doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Sheikh, A. H., Thomas, M., Bhandari, R. & Bunkar, K. Light trap and insect sampling: an overview. *International Journal of Current Research*. 2016. 8: 40868-40873.
- Shimoda, M. & Honda, K. Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied Entomology and Zoology*. 2013; 48: 413-421.  
doi: <https://doi.org/10.1007/s13355-013-0219-x>

- Silva, F. S., da Silva, A. A. & Rebêlo, J. M. M. An evaluation of light emitting diode (LED) traps at capturing phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a livestock area in Brazil. *Journal of Medical Entomology*. 2016; 53: 634-638.  
doi: <https://doi.org/10.1093/jme/tjw016>
- Silveira Neto, S., Nakano, O., Bardin, D. & Nova, N. A. V. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres; 1976. 419 p.
- Silveira Neto, S. & Silveira, A. C. Armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: O Solo; 1969. p. 19-21.
- Thomazini M. J. & Thomazini, A. P. B. W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste acreano. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Rio Branco: Embrapa Acre; 2002. 41 p.
- Thyssen, P. J., Moretti, T. C., Ueta, M. T. & Ribeiro, B. O. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. *Caderno de Saúde Pública*. 2004; 4(20): 1096-1102.  
doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400025>
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. Estudo dos insetos. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil; 2016. 766 p.
- van Grunsven, R. H. A., Becker, J., Pedro, S., Heller, S. & Hölker, F. Long-term comparison of attraction of flying insects to streetlights after the transition from traditional light sources to light-emitting diodes in urban and peri-urban settings. *Sustainability*. 2019; 11(22): 6198.  
doi: <https://doi.org/10.3390/su11226198>
- Wink, C., Guedes, J. V. C., Fagundes, C. K. & Rovedder, A. P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. 2005; 4(1): 60-71.
- Zhang, J., Li, H., Liu, M., Zhang, H., Sun, H., Wang, H., Miao, L., Li, M., Shu, R. & Qin, Q. A greenhouse test to explore and evaluate light-emitting diode - LED insect traps in the monitoring and control of *Trialeurodes vaporariorum*. *Insects*. 2020; 11(2): 94.  
doi: <https://doi.org/10.3390/insects11020094>