

## CAPTURA DE *Spodoptera eridania* USANDO COMO ATRATIVO LUZ FLUORESCENTE

CARVALHO, José Romário<sup>1</sup>  
 QUADROS, Iana Pedro da Silva<sup>2</sup>  
 FORNAZIER, Débora Lorenção<sup>3</sup>  
 PRATISSOLI, Dirceu<sup>4</sup>  
 ZAGO, Hugo Bolsoni<sup>4</sup>

Recebido em: 2012-02-28

Aprovado em: 2012-09-22

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.719

**RESUMO:** Adultos de *S. eridania* foram avaliados em relação à atratividade destes por radiação eletromagnética (luzes fluorescentes). O experimento foi realizado em laboratório e em casa telada. No ensaio de laboratório, utilizou-se uma arena com quatro tubos encaixados e as seguintes lâmpadas fluorescentes: Black Light Bulb (BLBu), Black Light-UVA (BL-UVA), Black Light (BL) e Black Light Blue (BLB). Todas as lâmpadas foram atrativas a *S. eridania*. Contudo, o maior percentual de captura de adultos foi obtido para as lâmpadas BL e BLB (21,1 e 28,9%, respectivamente). As lâmpadas BL e BLB foram selecionadas para o teste em casa telada. Neste experimento, utilizaram-se duas armadilhas luminosas modelo "Luís de Queiroz" equipadas com as lâmpadas BL e BLB. As lâmpadas foram acesas às 19h e desligadas às 7h, a armadilha que fora equipada com a lâmpada BLB obteve o maior percentual de captura dos insetos. Dessa forma, armadilhas luminosas equipadas com lâmpada BLB podem possibilitar o monitoramento e controle das populações dessa praga.

**Palavras-chave:** *Spodoptera*. Manejo integrado de pragas. Armadilha luminosa.

### *Spodoptera eridania* CAPTURE USING FLUORESCENT LIGHT AS ATTRACTIVE

**SUMMARY:** Adults of *S. eridania* were evaluated for attractiveness of electromagnetic radiation (fluorescent lights). The experiment was conducted in the laboratory and screened at home. In laboratory test, we used an arena with four tubes embedded fluorescent lamps and the following: Black Light Bulb (BLBu), Black Light, UVA (UVA-BL), Black Light (BL) and Black Light Blue (BLB). All lamps are attractive to *S. eridania*. However the highest percentage of capture of adults was found in the BL and BLB lamps (21.1 and 28.9%, respectively). BL and BLB lamps were selected to the test at home screened. In this experiment, we used two light traps model "Luís de Queiroz" equipped with the lamps BL and BLB. The lamps were lit at 19h on and off about 7am. the trap that had been equipped with BLB lamp showed the highest percentage capture of insects. Thus, light traps equipped with BLB bulb may allow the monitoring and control of populations of this pest.

**Keywords:** *Spodoptera*. Integrated pest management. Light trap.

## INTRODUÇÃO

Os lepidópteros são um dos grupos de insetos terrestres mais exuberantes, que segundo alguns autores, executam serviços ecossistêmicos essenciais, tais como polinização, decomposição e ciclagem de nutrientes, bem como o fornecimento de presas para as aves passeriformes (SCHMIDT; ROLAND, 2006; JAROENSUTASINEE *et al.*, 2011). Quase todos os lepidópteros são espécies fitófagas que se alimentam

<sup>1</sup> Pós-graduando em Entomologia Agrícola. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Entomologia Agrícola.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo/Graduanda em Ciências Biológicas.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Espírito Santo/Graduanda em Agronomia

<sup>4</sup> Prof. Dr. em Entomologia Agrícola. Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Produção Vegetal.

de vegetação e apresentam fortes associações com a estrutura e composição desta (JAROENSUTASINEE *et al.*, 2011; SPEIGHT; HUNTER; WATT, 2008).

Para a agricultura, muitos organismos considerados praga são lepidópteros, entre estes, algumas espécies de elevada importância econômica como *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Helicoverpa zea* (Boddie) e *Trichoplusia* (Hübner) pertencem à família Noctuidae (CAPINERA, 2001; GALLO *et al.*, 2002). Representantes dessa família apresentam hábito noturno com maior atividade de voo na faixa entre 20h00min e 00h00min (NOWINSZKY; MÉSZÁROS; PUKÁS, 2007). Contudo, esse comportamento pode variar como no caso de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), que apresentou o pico de atividade de voo na faixa de 02h00min as 04h00min, em um condicionamento térmico noturno médio de 17,7 °C, (SRIGIRIRAJU, 2000). Visto que a grande maioria das mariposas tem hábito noturno e respondem a estímulos de luz (SPEIGHT; HUNTER; WATT, 2008), um método muito conveniente e amplamente utilizado de amostragem é a utilização de armadilhas luminosas com luz ultravioleta (JAROENSUTASINEE *et al.*, 2011). Além do monitoramento, quando bem empregadas, as armadilhas podem realizar o controle de insetos (OLIVEIRA *et al.*, 2008; SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

Armadilhas luminosas estão atualmente entre as técnicas de monitoramento mais empregadas para a indústria agroflorestal, devido à economia de trabalho (STEINBAUER, 2003). Segundo esse autor, apesar de relativamente caro, devido ao custo de aquisição da armadilha e fonte de energia (geralmente bateria veicular de 12 Volts), as armadilhas luminosas podem ser configuradas e deixadas operando por até três noites, sem qualquer manutenção. Ao final desse período, o coletor (funcionário) realizará a contagem de insetos capturados (SOUTHWOOD; HENDERSON, 2000; STEINBAUER, 2003; SUTHERLAND, 2006).

As lâmpadas utilizadas nestas armadilhas são de luz negra (em inglês, *Black Light, BL*), apresentando comprimento de onda ( $\lambda$ ) entre 330 e 390 nm (pico em 365 nm), faixa do ultravioleta. As lâmpadas de luz negra azulada (em inglês, *Black Light Blue, BLB*), além de apresentarem um pico no comprimento de onda 365 nm também possuem uma quantidade significativa de luz azul ( $\lambda = 380$  nm) (SHOWALTER, 2011; SOUTHWOOD; HENDERSON, 2000; SUTHERLAND, 2006).

A captura de noctuídeos de importância econômica como *H. zea*, *S. frugiperda* e *S. eridania*, utilizando armadilha luminosa com luz negra foram relatadas por vários autores (CAMPBELL; WALGENBACH; KENNEDY, 1992; SILVAIN; TI-A-HING, 1985; SILVEIRA NETO; IGUÉ; ROSSETTO, 1972; ZENKER *et al.*, 2010).

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar a captura de adultos de *S. eridania* através da atratividade desta por radiação eletromagnética.

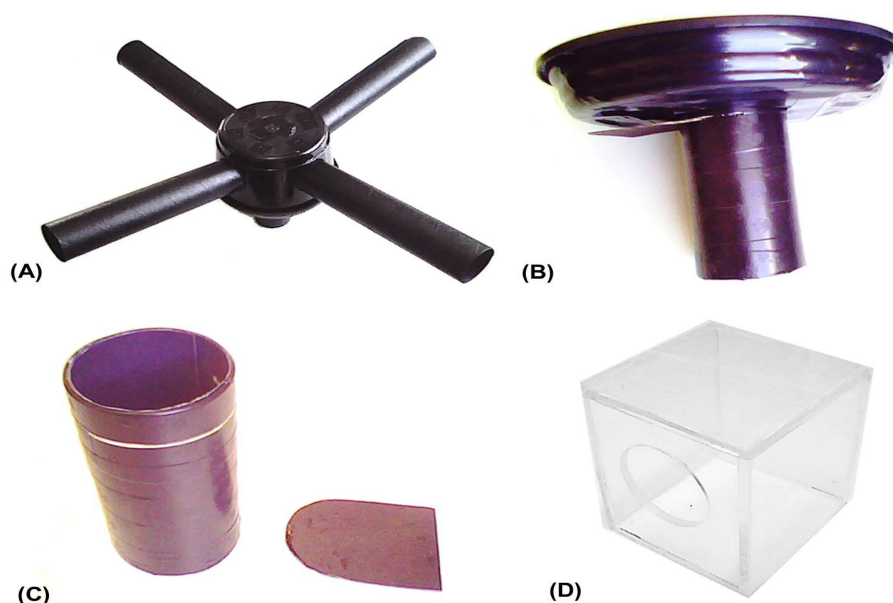
## MATERIAL E MÉTODOS

**Coleta e Criação de *S. eridania*.** Lagartas foram coletadas em lavouras comerciais de tomate e repolho localizadas no Distrito de São Paulinho, Domingos Martins, ES (Altitude: 620 m; Latitude: 20°21'28" Sul; Longitude: 40°39'33" Oeste). As lagartas coletadas foram alimentadas em laboratório com folhas de couve *Brassicaoleraceae* cultivar Manteiga até atingirem a fase adulta. Após a emergência, os adultos foram mantidos em gaiolas de PVC (20,0 cm de diâmetro x 25,0 cm de altura) revestidos internamente com folha de papel branco para oviposição, sendo a extremidade superior fechada com tecido do tipo "voil" e a inferior fechada com uma placa quadrada de isopor (25,0 cm de lado x 3,0 cm de espessura). Para as mariposas foram oferecidos diariamente um substrato alimentar a base de uma solução de mel a 10% (m/v), por meio de algodão embebido colocado em frasco de vidro (5,0 mL). As posturas

foram removidas recortando o papel onde estavam as massas de ovos, sendo estas acondicionadas em Gerbox (6,0 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura). As lagartas recém-eclodidas, foram inoculadas (2 lagartas por tubo) em tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 10,0 cm de altura), contendo dieta artificial (GREENE *et al.*, 1976), até a fase de pupa. As pupas foram coletadas dos tubos e transferidas para caixas plásticas (10,0 cm de comprimento x 10,0 cm de largura x 5,0 cm de altura) até a emergência dos adultos.

**Ensaio no laboratório.** O experimento foi conduzido utilizando uma arena semelhante à descrita por Botelho *et al.* (1973), em condições de laboratório. O aparelho consiste em um recipiente de plástico preto com quatro saídas formadas por tubos de papelão preto (22 cm de comprimento x 4,5 cm de diâmetro) (Figura 1A). No fundo do recipiente, existe um orifício central onde foi inserido um pequeno frasco de plástico preto (5 cm de altura x 3 cm de diâmetro) que foi utilizado para confinar os insetos (Figura 1B). A parte inferior desse frasco foi fechada e na outra extremidade fez-se uma abertura na lateral do frasco onde se inseriu um alçapão (Figura 1C).

**Figura 1** - Esquema da arena (A), frasco de armazenamento acoplado ao fundo da arena (B), frasco de armazenamento dos adultos com o alçapão (C) e cubo de acrílico (D).



Na extremidade de cada tubo, foi colocado um cubo de acrílico transparente (10 cm de largura x 10 cm de altura x 10 cm de comprimento, contendo um orifício de 4,7 cm de diâmetro para conexão do tubo de papelão) (Figura 1D); posteriormente a arena foi colocada sobre uma base (caixa de papelão) e as lâmpadas, já fixas em uma base de madeira, foram colocadas em posição vertical próxima das extremidades dos tubos (Figura 2). A seguir, no orifício do fundo da arena foi inserido o frasco contendo os insetos, que foram introduzidos previamente com ajuda de um tubo de vidro (8,5 cm de altura x 2,4 cm de diâmetro). Os insetos ficaram presos no frasco por meio de um alçapão próximo à abertura. Após 30 minutos, as lâmpadas foram acesas e o alçapão retirado para permitir a saída dos adultos para o interior da arena.

**Figura 2** - Arena e disposição das lâmpadas utilizadas para o ensaio de livre escolha com adultos de *Spodoptera eridania*, submetidos a diferentes luzes fluorescentes.



Foram utilizadas como fonte de radiação eletromagnética lâmpadas fluorescentes tubulares de 15 watts, a saber: “Black Light Bulb” ( $\lambda = 365 \text{ nm}$ ) (Quality, F15-2009.06/BLB) (BLBu); “Black Light/UVA” ( $\lambda = 350 \text{ nm}$ ) (Silvania, F15T8/350BL) (BL-UVA); “Black Light” ( $\lambda = 365 \text{ nm}$ ) (Taschibra, TKT 26-2 KAY) (BL); “Black Light Blue” ( $\lambda = 365 \text{ nm}$  e  $380 \text{ nm}$ ) (Xelux, F15T8/BLB) (BLB). Foram realizadas 15 repetições com 10 insetos adultos cada. Em cada repetição, as lâmpadas foram trocadas de posição de forma aleatória. Os insetos (idade < 12 horas) utilizados eram de ambos os sexos e procederam da criação estoque do laboratório. O experimento teve início às 19h00min e fim às 07h00min, procedendo-se posteriormente com a contagem dos insetos capturados em cada cubo de acrílico. O ambiente utilizado foi uma sala escura cuja temperatura foi monitorada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (lâmpadas) e 15 repetições. O parâmetro avaliado foi o percentual de insetos adultos capturados. Seguindo os pré-requisitos da análise paramétrica, os dados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) e as médias comparados pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Ensaio de casa telada.** No experimento em casa telada, as armadilhas utilizadas foram a do modelo comercial “Luíz de Queiroz” (Biocontrole@LTDA, São Paulo, BR). Essas armadilhas foram equipadas com as lâmpadas que apresentaram maior atratividade aos insetos no ensaio de laboratório. Sabendo que a luminosidade lunar interfere no hábito de voo e captura de insetos adultos (MISHRA, P. N.; SINGH, M. P.; NAUTIYAL, 1999; SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; SPEIGHT; HUNTER; WATT, 2008), o experimento foi realizado sempre na fase da lua nova (ausência de luminosidade lunar) sendo monitorada a temperatura dentro da casa telada.

A casa telada utilizada é revestida lateralmente por tela antiafídica e coberta por plástico transparente de 150 micras, sendo este em forma de túnel (6,0 m de largura x 15,0 m de comprimento x 5,0 m de altura). No interior da casa telada, foram plantados, em covas, mudas de tomate (espaçamento 0,8 x 0,5 m), totalizando quatro fileiras. Duas armadilhas foram colocadas dispostas em sentido oposto nas extremidades do telado, distando em 12,0 m e a 1,0 m acima da cultura. Para cada armadilha, foi colocada

uma lâmpada diferente e na parte inferior um saco plástico transparente para a coleta dos insetos adultos, que foi preso por um elástico à armadilha.

O experimento teve início quando as plantas apresentavam 30 dias de idade. Foram liberados 40 adultos (idade < 12 horas) de ambos os sexos por repetição, no centro do telado. As lâmpadas foram acesas às 19h00min e desligadas às 07h00min, procedendo-se posteriormente com a contagem dos insetos capturados. As avaliações foram realizadas toda manhã por um período de três dias, que constituiu cada repetição. Neste experimento, foram utilizadas 10 repetições, sendo as armadilhas trocadas de posição aleatoriamente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e 10 repetições. Os dados foram submetidos ao teste  $F$  ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente realizou-se o experimento de laboratório para verificar a atratividade de adultos de *S. eridania* às diferentes lâmpadas testadas. A temperatura média máxima e média mínima dentro da sala durante o experimento foram 27,8 e 25,7 °C, respectivamente. De acordo com os resultados descritos na Tabela 1, todas as lâmpadas foram atrativas para *S. eridania*. Contudo, observando os percentuais de captura, verificou-se que ocorreu variação significativa entre as lâmpadas utilizadas ( $F = 5,81$ ;  $GL = 3,32$ ;  $p = 0,0027$ ). Os maiores percentuais de captura foram obtidos para as lâmpadas BLB e BL com 28,9 e 21,1 %, respectivamente. O menor percentual de captura foi verificado para a lâmpada BLBu (5,6%) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Percentagem de adultos de *S. eridania* atraídos pelas lâmpadas em condições de laboratório. (Temperatura  $25 \pm 1$  °C; umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase 14 horas)

Lâmpadas <sup>1</sup>	Insetos capturados (%) <sup>2</sup>
BLBu	5,6±2,42 b
BL-UVA	12,2±3,24 b
BL	21,1±5,88 ab
BLB	28,9±4,55 a
Estatística, $GL=3,32$ ; $F^p$	5,81 <sup>0,0027</sup>

<sup>1</sup>BLBu: Black Light Bulb; BL-UVA: Black Light UVA; BL: Black Light; BLB: Black Light Blue;

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As lâmpadas BLBu, BL e BLB encontram-se na mesma faixa de comprimento de onda (300 a 390 nm) apresentando em comum o pico de 365 nm. A diferença observada para a captura dos adultos pode estar associada à faixa na qual o pico de comprimento de onda 365 nm ocorreu. Assim, acreditou-se que a lâmpada BLBu apresentou uma faixa de comprimento de onda mais estreita para este pico em relação à BL e BLB. A lâmpada BL-UVA, mesmo apresentando um comprimento de onda 350 nm, proporcionou uma captura de 12,3% dos adultos de *S. eridania*.

Avaliando a atratividade de *Batrachedranuciferae* Hodges (Lepidoptera: Coleophoridae) a diferentes lâmpadas, em condições de laboratório, Soto (2004) reportou a atratividade de *B. nuciferae* todas as lâmpadas testadas. Contudo, verificou que a maior percentagem de captura de *B. nuciferae* (11,66%) foi em lâmpadas BLB.

Em função do percentual de captura observado em laboratório as lâmpadas BLB e BL foram selecionadas para o ensaio em casa telada.

Durante este experimento em casa telada, a temperatura média máxima e média mínima dentro da casa telada foram 35,0 e 15,0 °C, respectivamente. Como descrito na tabela 2, a captura de adultos de *S. eridania* nas armadilhas variou em função da lâmpada utilizada como atrativo ( $F = 253,12$ ;  $GL = 1,18$ ;  $p < 0,0001$ ). Na armadilha que continha a lâmpada BLB, foi observado o maior percentual de insetos capturados (10,6%), enquanto que para a armadilha que continha a lâmpada BL, esse valor foi de 3,4%. Embora a lâmpada BLB tenha proporcionado o maior percentual de captura de insetos, seu resultado foi muito baixo quando comparado ao experimento de laboratório. Isso possivelmente pode ter ocorrido devido aos diferentes ambiente de acondicionamento, visto que no experimento de laboratório o espaço de voo era mais restrito em comparado ao da casa telada.

**Tabela 2** - Percentagem de adultos de *S. eridania* capturados em armadilha luminosa adaptada "Modelo Luiz de Queiroz", utilizando-se diferentes lâmpadas em casa telada

Lâmpadas <sup>1</sup>	Insetos capturados (%) <sup>2</sup>
BL	3,4±0,33 b
BLB	10,6±0,40 a
Estatística, $GL=1,18$ ; $F^p$	253,12 <sup>&lt;0,0001</sup>

<sup>1</sup>BL: Black Light; BLB: Black Light Blue;

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Fisher ( $F$ ) a 5% de probabilidade.

Outro fator que pode ter afetado os resultados é a densidade populacional de insetos. A densidade populacional de insetos pode afetar direta e indiretamente seu comportamento de voo (SUTHERLAND, 2006; SPEIGHT; HUNTER; WATT, 2008; SHOWALTER, 2011). Östrand *et al.* (2007) verificaram que a armadilha luminosa contendo lâmpada BLB capturou um maior número de adultos de *Mnesampelaprivata* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae) devido à alta densidade populacional do inseto na área. O percentual de captura e a densidade populacional do inseto podem estar diretamente correlacionados, o que explicaria o reduzido percentual de insetos capturados no presente estudo (10,6 e 3,4% para uma população de 40 insetos). Reforçando a influencia da densidade na captura de insetos adultos, Oliveira *et al.* (2008) reportaram que armadilha luminosa equipada com lâmpada BL capturam um percentual de 42,8% adultos de *Tuta absoluta* (Meyrik) (Lepidoptera: Gelechiidae) em uma população total de 19.438 adultos de *T. absoluta* capturados.

Todavia o presente estudo corrobora com a literatura existente sobre a importância do uso de luz fluorescente ultravioleta na atração de lepidópteros-praga e amplia a possibilidade de utilizar armadilhas luminosas para o monitoramento e controle das populações de *S. eridania*.

## CONCLUSÃO

A lâmpada do tipo BLB (Black Light Blue) foi a mais atrativa para os adultos de *S. eridania*.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, P. S. M. *et al.* Teste de atração de *Muscadomestica* L. com luzes de diferentes comprimentos de onda. **O Solo**, v. 65, p.42-45, 1973.

- CAMPBELL, S. D.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G. Comparison of black light and pheromone traps for monitoring *Helicoverpazea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) in tomato. **Journal of Agricultural Entomology**, v. 9, n. 1, p. 17-24, 1992.
- CAPINERA, J. L. **Handbook of vegetable pest**. New York: Academic Press, 2001. 762 p.
- GALLO, D.*et al.* **Manual de entomologia agrícola**. FEALQ, Piracicaba, 2002. 920 p.
- GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal Economic Entomology**, n. 69, p. 487-497, 1976.
- JAROENSUTASINEE, M.*et al.* Weather Affecting Macro-Moth Diversity at Khao Nan National Park, Thailand. **Walailak Journal Science & Technology**, v. 8, n. 1, p. 21-31, 2011.
- MISHRA, P. N.; SINGH, M. P.; NAUTIYAL, M. C. Effect of moon light and lunar Periodicity on the attraction of black cutworm Moth *Agrotisflammatara* (Schiffer - Mueller) on Light Trap. **Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science**, v. 22, n. 1, p. 69-72, 1999.
- NOWINSZKY, L.; MÉSZÁROS, Z.; PUKÁS, J. The hourly distribution of moth species caught by a light-trap. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 5, n. 1, p. 103-107, 2007.
- OLIVEIRA, A. C. R.*et al.* Captura de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) com armadilha luminosa na cultura do tomate tutorado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 3, p. 153-157, 2008.
- ÖSTRAND, F.; ELEK, J. A.; STEINBAUER, M. J. Monitoring autumn gum moth (*Mnesampelaprivata*): relationships between pheromone and light trap catches and oviposition in eucalypt plantations. **Australian Forestry**, v. 70, n. 3, p. 185-191, 2007.
- SCHMIDT, B. C.; ROLAND, J. Moth diversity in a fragmented habitat: importance of functional groups and landscape scale in the boreal forest. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 99, p. 1110-1120, 2006.
- SHOWALTER, T. D. **Insect ecology: an ecosystem approach**. 3 ed. Academic Press, New York, 2011. 633 p.
- SILVAIN, J. F.; TI-A-HING, J. Prediction of larval infestation in pasture grasses by *Spodopterafrugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) from estimates of adult abundance. **The Florida Entomologist**, v. 68, n. 4, p. 686-691, 1985.
- SILVEIRA NETO, S.; IGUÉ, T.; ROSSETTO, C. J. Influencia de tipos de armadilhas luminosas no pegamento de *Helicoverpazea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Utetheisaornatrix* (L.) (Lepidoptera: Arctidae). Anales 1er. Congreso Latinoamericano de Entomología, **Revista Peruana de Entomología**, v. 15, n. 2, p. 227-230, 1972.
- SILVEIRA NETO, S.*et al.* **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: CERES, 1976. 419 p.
- SOTO, S. S. **Morfologia, biologia e fototropismo de *Batrachedranucifera e Hodges* (Lepidoptera: Coleophoridae)**. 2004. 40 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SOUTHWOOD, T. R. E.; HENDERSON, P. A. **Ecological Methods**. 3 ed. Oxford, Blackwell Science, 2000. 575 p.
- SPEIGHT, M. R.; HUNTER, M. D.; WATT, A. D. **Ecology of insects: concepts and applications**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 628 p.

SRIGIRIRAJU, L. **Behavioural studies of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) and its management in chickpea**. 2000. 67 f. Dissertation (Master's degree of Science in Ecology) - Departmento of Ecology and Environmental Sciences, Pondicherry University, Pondicherry.

STEINBAUER, M. J. Using ultra-violet light traps to monitor autumn gum moth, *Mnesampelaprivata* (Lepidoptera: Geometridae), in south-eastern Australia. **Australian Forestry**, v. 66, n. 4, p. 279-286, 2003.

SUTHERLAND, W. J. **Ecological census techniques: a handbook**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, New York, 2006. 435 p.

ZENKER, M. M.*et al.* Noctuidae moths occurring in grape orchards in Serra Gaúcha, Brazil and their relation to fruit-piercing. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 2, p. 288-297, 2010.