

COLETA NOTURNA DE INSETOS UTILIZANDO ARMADILHAS LUMINOSAS EM ÁREA URBANA NA CIDADE DE UBERABA/MG

NIGHT COLLECTION OF INSECTS USING LIGHT TRAPS IN URBAN AREA IN THE CITY OF UBERABA/MG

Sabrina Krice Moraes; Alexandre Claudino Junior; Amanda Aparecida Pereira Sales; Amanda Freitas Marçon; Ana Carolina Souza Mizael; Anna Laura Maria José Teixeira Freitas de Assis; Giovanna Sangirolami Barbosa de Souza; Hiandra Figueiredo Santos da Silva; Lycianara Ramos Soares; Paula Cristina de Magalhães; Roberto Brito Marques; Pedro Machado Pelli; Afonso Pelli

Departamento de Patologia, Genética e Evolução. Instituto de Ciências Biológicas e Naturais. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba/MG.
afonso.pelli@uftm.edu.br

RESUMO

A iluminação artificial tem sido apontada como tendo efeitos adversos na fisiologia e comportamento de animais, incluindo insetos. Nesse sentido, o estudo a respeito da influência da luminosidade sob as diversas espécies faz-se necessário para observação dos efeitos causados e até mesmo de impactos negativos no meio ambiente. O principal objetivo para a realização dessa pesquisa foi verificar a eficácia de diferentes tipos de lâmpadas em armadilhas do tipo pitfall para coleta de insetos. A técnica de captura escolhida foi a coleta passiva, em que foram montadas previamente armadilhas luminosas, e preservação temporária por via líquida, para a atração e retenção. Foram coletados 25 insetos pertencentes às ordens Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Trichoptera e Psocoptera. Após análise dos resultados, observou-se uma maior eficiência da armadilha de queda que utilizou lâmpada de luz fluorescente compacta branca morna, a qual obteve mais insetos capturados. Utilizando o método Qui-Quadrado o resultado foi significativo para todos os grupos no nível de 1%, ou seja, a probabilidade que a diferença observada entre o tratamento seja ao acaso é inferior a 1%. Foi possível concluir que a coleta de insetos se apresentou efetiva, possibilitando um estudo sobre a atratividade. Mas para que seja possível chegar a maior compreensão dos padrões de distribuição e abundância dos grupos de insetos, é necessário que sejam realizadas mais coletas, incluindo outras estações do ano e, em diferentes condições ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: armadilha de queda; captura de insetos; levantamento entomofaunístico; eficácia de armadilhas; entomologia urbana.

ABSTRACT

Artificial lighting has been shown to have adverse effects on the physiology and behavior of animals, including insects. In this sense, the study of the influence of luminosity on different species is necessary to observe the effects caused and even negative impacts on the environment. The main objective for carrying out this research was to verify the effectiveness of different types of lamps in pitfall traps for collecting insects. The capture technique chosen was passive collection, in which light traps were previously set up, and temporary preservation by liquid means, for attraction and retention. 25 insects belonging to the orders Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Trichoptera and Psocoptera were collected. After analyzing the results, a greater efficiency was observed for the pitfall trap that used a warm white compact fluorescent light lamp, which resulted in more insects

being captured. Using the Chi-Square method, the result was significant for all groups at the 1% level, that is, the probability that the difference observed between the treatment is random is less than 1%. It was possible to conclude that the collection of insects was effective, enabling a study on attractiveness. However, in order to achieve a greater understanding of the patterns of distribution and abundance of groups of insects, more collections must be carried out, including other seasons of the year and in different environmental conditions.

KEYWORDS: Pitfall trap; Insect capture; Entomofauna survey; Trap effectiveness; Urban entomology.

INTRODUÇÃO

A iluminação artificial tem sido apontada como tendo efeitos adversos na fisiologia e comportamento de animais incluindo naturalmente os insetos. A poluição luminosa tem sido cada vez mais reconhecida como um problema ambiental^{1,2}.

O estudo referente a influência da luminosidade sob as diversas espécies de insetos faz-se necessário elucidar os efeitos causados e até mesmo eventuais impactos no meio ambiente. Estudos com insetos têm relevância no que se diz respeito a conhecer o ambiente, as espécies que ali vivem, além de estudar o ambiente³⁻⁷.

Assim, uma das melhores formas para o estudo dos insetos é a realização de práticas em que seja possível a observação dos hábitos. O manuseio e a coleta de espécies revelam informações não registradas⁸.

Para que sejam estudados é necessário a coleta para posteriores estudos, para isso, há diversas formas de coleta, como armadilhas do tipo malaise, luminosas e as de queda, sendo a última^{9,10}.

Armadilhas de queda consistem em um método passivo de coleta, dependente da atividade do inseto, projetadas de forma a conduzir a entrada de insetos e dificultar a saída, de forma que fiquem presos. Geralmente, são constituídas de um recipiente enterrado ao nível do solo com solução para matar e conservar os animais capturados. São destinadas principalmente para aqueles que caminham sobre o solo, por incapacidade de voo ou porque apresentam alguma fase do seu ciclo de vida no solo ou mesmo por preferência de habitat¹¹.

Dentre as variáveis abióticas, a luz é um importante componente, que afeta a distribuição e abundância dos organismos no tempo e no espaço¹². A luz apresenta vários comprimentos de ondas, com energia, cor e comportamento peculiar, que afetam as plantas. As propriedades da luz que interferem nos organismos são intensidade, duração e espectro¹³. As radiações ultravioletas – conhecidas como UV, são compostas por três

faixas: A, B e C. A faixa Ultravioleta mais próxima do intervalo visível é denominada de Ultravioleta A (UVA). A UVA (comprimento de onda de 315 a 400 nm), possuiu maior comprimento de onda e menor energia, com pouca capacidade de potencial de penetração nos tecidos vivos, quando comparado com as faixas UVB e UVC. Desta forma, a UVA não ocasiona danos permanentes¹⁴.

As armadilhas luminosas são consideradas dispositivos para a atração e captura de insetos nas formas aladas e que apresentam algum tipo de fototropismo positivo, ou seja, que possuem atividade noturna e podem ser atraídos pela luz entre as 19:00 horas e 05:00 horas. Tais armadilhas podem ser de diversos modelos e diversos tipos delas têm sido desenvolvidas para auxiliar na captura de insetos de pequeno porte em estudos de campo. A coleta realizada com essa forma de armadilhas tem sido amplamente utilizada seja do seu modo tradicional ou nas adaptações realizadas para cada local e sua especificidade, para atender determinados fins ou aumentar a capacidade e eficiência de captura¹⁵.

O objetivo foi verificar a eficácia de diferentes tipos de lâmpadas em armadilhas do tipo pitfall para coleta de insetos em área urbana de uma cidade no Triângulo Mineiro, em Uberaba, Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma Unidade da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, localizada na Praça Manoel Terra, com latitude -19.7505052 e longitude -47.9321779, no dia 22 de junho de 2023. A técnica de captura escolhida foi a coleta passiva, em que foram montadas previamente armadilhas luminosas, e preservação temporária por via líquida, para a retenção e conservação dos insetos.

Durante a prática e realização do desenvolvimento da pesquisa, a coleta de dados e insetos se deu através da utilização dos materiais 1 Lâmpada de Luz negra (UVA); 1 Lâmpada de Luz incandescente; 1 Lâmpada de Luz fluorescente compacta branca fria; 1 Lâmpada de Luz fluorescente compacta branca morna; 5 caixas plásticas, cada uma com uma lâmpada e controle; 30 placas de Petri distribuídas nas 5 caixas. As placas de Petri foram preenchidas com Álcool 75%, acrescida de detergente líquido, para quebrar a tensão superficial.

Em cada caixa, de maneira equidistante posicionaram-se 6 placas de Petri e, dentro de cada placa, foi-se acrescido 50 ml da mistura de álcool 75% e detergente, com um auxílio de uma proveta graduada e uma seringa descartável.

As 5 caixas com lâmpadas foram posicionadas de forma aleatória, sendo uma utilizada como controle. Foram acrescentadas barreiras físicas entre as caixas visando minimizar interferência entre as diferentes lâmpadas.

Com o Aplicativo *LigthMeter* da “Nipakul Buttua®”, em um aparelho de celular de modelo “Iphone 11”, manipulado como um fotômetro de luz, mediu-se a intensidade da fonte luminosa utilizada em cada uma das caixas experimentais, tanto por fora da caixa, quanto em seu interior (Tabela 1).

O experimento, utilizando armadilhas com luzes de diferentes intensidades, se iniciou às 18:50 e finalizou-se às 20:50. Após a captura, com os insetos imersos na solução de álcool 75% e detergente, as caixas foram guardadas para posterior análise.

Tabela 1. Medição da intensidade luminosa em lux, no interior e exterior das unidades experimentais, a potência das lâmpadas utilizadas e a temperatura correspondente de cada lâmpada utilizada.

Tipo de lâmpada	Interior da caixa (lux)	Exterior das caixas (lux)	Potência (W)	Temperatura (K)
Fluorescente compacta ultravioleta A (LFCUVA)	3	3	20	-
Incandescente	7,69	185	25	Até 3.000
Fluorescente compacta branca morna (LFCBM)	5205	18135	20	2.700
Fluorescente compacta branca fria (LFCBF)	5924	7473	20	6.400

Depois da coleta dos insetos, os exemplares foram triados e identificados ao mais baixo nível possível. Foram utilizadas chaves de identificação dicotômica, baseadas em descrições e chaves dicotômicas¹⁶⁻¹⁹. Para tal foi utilizado um microscópio estereoscópio binocular BEL PHOTONICS®.

Foi utilizada a análise do teste Qui Quadrado de Pearson para comparar variáveis.

RESULTADOS

Foram coletados 28 insetos pertencentes às Ordens Psocoptera, Hemiptera, Trichoptera, Diptera e Hymenoptera. Sendo eles 1 Psocoptera; 1 Heteroptera; 8 Homoptera; 1 Trichoptera; 9 Nematocera; sendo 2 Chironomidae; 6 Cyclorrhapha e 2 Hymenoptera (Tabela 2).

Na armadilha utilizando lâmpada de Luz fluorescente compacta branca fria foram coletados 10 insetos, sendo eles 2 Chironomidae, 2 Cyclorrhapha, 2 Homoptera, 3 Nematocera, 1 Psocoptera. Na armadilha utilizando lâmpada de Luz fluorescente compacta branca morna foram coletados 11 insetos, sendo eles 3 Nematocera, 4 Homoptera, 2 Hymenoptera, 1 Trichoptera e 1 Cyclorrhapha. Na armadilha utilizando lâmpada de Luz negra (UVA), foram coletados 7 insetos, sendo eles, 1 Heteroptera, 2 Homoptera, 3 Cyclorrhapha e 1 Nematocera. Nas armadilhas utilizando lâmpada de Luz incandescente e na armadilha controle não foram coletados insetos.

Tabela 2. Relação dos insetos capturados com Lâmpada de luz fluorescente compacta branca fria (LFCBF), Lâmpada fluorescente compacta branca morna (LFCBM) e Lâmpada fluorescente compacta negra (LFCUVA). Lâmpada incandescente e armadilha de controle não capturaram insetos. Coleta realizada no *Campus I* da UFTM, no dia 22 de junho de 2023.

Ordem	Subordem	Família	LFCBF	LFCBM	LFCUVA
Psocoptera Shiple, 1904			1		
Hemiptera Linnaeus, 1758					
	Heteroptera Latreille, 1810				1
	Homoptera Boisduval, 1829		2	4	2
Trichoptera Kirby, 1813				1	
Diptera Linné, 1758	Nematocera Duméril, 1805		3	3	1
		Chironomidae Newman, 1834	2		
	Cyclorrhapha Sharp, 1894		2	1	3
Hymenoptera Linné, 1758				2	
Total			10	11	7

LFCF Lâmpada fluorescente compacta fria; LFCM Lâmpada fluorescente compacta morna; LFCUVA Lâmpada negra ultravioleta (UVA).

DISCUSSÃO

Vários ecossistemas sofrem exposição da luz artificial à noite (ALAN), que surge de postes de luz e outras fontes comumente associadas à infraestrutura urbana. Isso causa preocupação a respeito de suas consequências para as principais funções e estabilidade dos ecossistemas²⁰.

Espera-se que mesmo que apenas uma parte da rede de interações seja afetada pela ALAN, têm-se consequências para toda a teia alimentar. A exemplo, têm-se o impacto na dinâmica populacional demonstrado em outro estudo; no qual comunidades experimentais de hospedeiros-parasitóides foram expostas à ALAN, o que levou a grandes mudanças na dinâmica dos pulgões e seus parasitoides, levando à densidades reduzidas de ambos²⁰.

Nesse sentido, a luz influencia o comportamento e o desenvolvimento dos organismos, incluindo os insetos de várias formas, divididas em categorias: fototaxia positiva ou negativa, adaptação à luz, distúrbio do ritmo circadiano e foto periodicidade²¹.

A fototaxia é uma das respostas mais comum à luz, onde os insetos podem exibir um comportamento foto táctico de atração ou denominada fototaxia positiva, movendo-se em direção a uma fonte de luz; que foi o comportamento observado²².

Observou-se maior eficiência da armadilha Pitfall traps composta por lâmpada de luz fluorescente compacta branca morna, a qual obteve mais insetos capturados (Tabela 2), seguida pela Luz fluorescente compacta branca fria (LFCBF) e Luz negra (LFUVA). Por outro lado, armadilha controle e a Lâmpada incandescente não capturaram nenhum inseto.

Comparada às lâmpadas de luz negra e incandescente, a lâmpada de luz branca possui maior intensidade luminosa, medida em lux. Porém, não é possível provar que de fato, a fonte luminosa de maior intensidade luminosa, captura maior número de insetos. Em outros estudos, observou-se o oposto; os resultados demonstraram um número maior de insetos coletados por luz negra²³⁻²⁵.

Cabe ressaltar que a resposta do inseto à luz é, na maior parte, influenciada por vários fatores, incluindo por exemplo, a intensidade e comprimento de onda da luz; o tempo de exposição e a direção da fonte de luz²².

Entre os insetos capturados, a Ordem Diptera foi a de maior abundância, com 12 exemplares. Essa Ordem abrange as moscas e os mosquitos, insetos de importância

médica/sanitária, por serem vetores biológicos e mecânicos de agentes patogênicos de doenças que afetam o homem e animais²⁶.

Um fator a ser considerado é o método de coleta. A técnica de coleta deve ser distinta para cada grupo de insetos pelo fato de apresentarem uma variabilidade de hábitos, aliada à variabilidade do ambiente na área de estudo. Ambos são determinantes na escolha da técnica de coleta para cada grupo de insetos^{27,28}.

Foi realizado o cálculo do Qui-Quadrado, em que foi verificado resultado significativo para todos os grupos, no nível de 1%. Ou seja, a probabilidade que as diferenças observadas, entre os tratamentos, sejam ao acaso, é inferior a 1%. Então pode-se dizer que a diferença é estatisticamente significativa, quando comparamos os tratamentos. Quando comparado a Luz fluorescente compacta branca morna; Luz fluorescente compacta branca fria e a Luz negra; a diferença não foi significativa. Ou seja, nesse caso, a diferença pode ser ao acaso. Portanto, a Luz fluorescente compacta branca morna; Luz fluorescente compacta branca fria e a Luz negra são eficientes, já a Lâmpada incandescente não.

CONCLUSÃO

É possível concluir que a coleta de insetos apresentou-se efetiva, possibilitando um estudo sobre a atratividade. Para que seja possível chegar a uma compreensão mais refinada da relação entre insetos coletados e a fonte luminosa utilizada, é necessário que um delineamento experimental por um maior período, seja realizado.

Dentre as lâmpadas utilizadas, a fluorescente compacta branca morna, fluorescente compacta branca fria e de luz ultravioleta (na faixa A), apresentam taxa de atratividade semelhante. Sendo a incandescente de baixíssima ou nenhuma atratividade.

É possível observar que a utilização de lâmpadas fluorescentes apesar de trazer um benefício quando se trata de economia energética, comparada às lâmpadas incandescentes, pode eventualmente produzir impactos a determinadas populações de insetos com hábitos noturnos, interferindo também na rotina dos seres humanos.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não existem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Owens, A; Lewis, S. The impact of artificial light at night on nocturnal insects: A review and synthesis. *Ecology and Evolution*. 2018; 8: 11337–11358. <https://doi.org/10.1002/ece3.4557>.
2. Firebaugh, A; Haynes, K. Light pollution may create demographic traps for nocturnal insects. *Basic and Applied Ecology*. 2019; 34: 118–125. <https://doi.org/10.1016/J.BAAE.2018.07.005>.
3. Araújo GH de; Pelli. A. Tabela de vida estática para *Dermestes maculatus* DeGeer, 1774 em laboratório, criado com dieta em carne branca – curimba, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837). *Braz. J. Anim. Environ. Res.* 2024; 7(1): 464–478. <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n1-035>.
4. Martins-Neto, FF; Mateus, MV; Biscalquin, AC; Luz, AM; Barboza, FR; Amorim, HPC; Goncalves, JCSI; Custodio, VB; Costa, WR; Pelli, A. Influência do ambiente na comunidade de macroinvertebrados bentônicos no Rio Uberaba/MG. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde (UNIP)*. 2022; 40: 225–231.
5. Macedo, RM; Neves, NM; Sabino, RM; Pelli, A. Insetos na alimentação humana: avaliação sensorial de barras de cereais com *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758. *Acta Biologica Brasiliensia*. 2022; 5(1): 75–86. <https://doi.org/10.18554/acbiobras.v5i1.7202>.
6. Pelli-Neto, A; Hayashi, C; Oliveira, GB; Pimenta, PC; Pelli, A. Application of artificial neural networks in estimating the number of species in benthic communities. *International Journal of Hydrology / MedCrave*, 2021; 5: 182–190. <https://doi.org/10.15406/ijh.2021.05.00279>
7. Silva, ACB; Pelli, A. Avaliação da repelência de *Allium sativum*, l. (alho) visando o controle de *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789). *Acta Ambiental Catarinense*, 2021; 19: 1–7, <https://doi.org/10.24021/raac.v19i1.6225>.
8. Kharouba, H; Lewthwaite, J; Guralnick, R; Kerr, J; Vellend, M. Using insect natural history collections to study global change impacts: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2018; 374: 20170405. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0405>.
9. Anderson, J. Malaise-type traps used for catching flies of veterinary entomological significance. *Annals of the Entomological Society of America*, 2022; 115: 325–325. <https://doi.org/10.1093/aesa/saac009>.
10. Morewood, W, Hein, K, Katinic, P, Borden, J. An improved trap for large wood-boring insects, with special reference to *Monochamus scutellatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Canadian Journal of Forest Research*, 2002; 32: 519-525. <https://doi.org/10.1139/X01-224>.
11. Silva, LN; Amaral, AA. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*,

2014; 8 (5): 108–115.
<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1988>.

12. Silva, ACB; Pelli, A. Estado atual do conhecimento das Baratas, Order Blattaria Burmeister, 1829. Revista Uningá, 2019; 34: 28–38.
<https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/2950/2151>.

13. Relyea, R; Ricklefs, RE. A Economia da Natureza. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

14. Camelo, PTL; Kellermann, RCS. Uso de fotoprotetores na prevenção de danos por exposição solar: conceitos, avaliação histórica e recomendações. Scire Salutis. 2021; 11(2): 171–180. <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2021.002.0020>.

15. Pelli A, inventor; Universidade Federal do Triângulo Mineiro, cessionária. Armadilha luminosa e aderente para insetos. Patente do Brasil BR2020150253970 (INPI). 12 de setembro de 2017.

16. Borror, D; DeLong, D. M. Introdução ao estudo dos insetos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda e Editora da Universidade de São Paulo. 1969.

17. Lara, FM. Princípios de entomologia. São Paulo. Editora Ícone Ltda. 1992.

18. Gullan, PJ; Cranston, PS. The Insects. An Outline of Entomology. New Jersey: Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication; 2010.

19. Rafael, JA. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Editora HOLOS; 2012.

20. Sanders, D; Gaston, KJ. How ecological communities respond to artificial light at night. J. Exp. Zool. Part A Ecol. Integr. Physiol. 2018; 329: 394–400.
<https://doi.org/10.1002/jez.2157>.

21. Owens, ACS; Lewis, SM. The impact of artificial light at night on nocturnal insects: A review and synthesis. Ecology and Evolution, 2018; 8: 11337–11358.
<https://doi.org/10.1002/ece3.4557>.

22. Shimoda, M, Honda, K. Insect reactions to light and its applications to pest management. Appl Entomol Zool. 2013; 48: 413–421.

23. Silva, ACB; Pelli, A. Estado atual de conhecimento de dinâmica de populações. Ensaios e Ciência (Campo Grande). 2019; 23: 256–261. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2019v23n3p256-261>.

24. Silva, ACB; Pelli, A. Ciclo Circadiano para *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea, Blaberidae) em condições climatizadas de laboratório. Revista Brasileira de Desenvolvimento, 2020; 6: 65437–65444.

25. Silva, ACB; Pelli, A. Avaliação da repelência de *Allium sativum*, l. (alho) visando o controle de *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789). Acta Ambiental Catarinense. 2021; 19: 1–7, <https://doi.org/10.24021/raac.v19i1.6225>.
26. Yeates, D, Wiegmann, B. Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. Annual review of entomology, 1999; 44: 397-428. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.ENTO.44.1.397>.
27. Milhomem, MS; Mello, FZV; Diniz, IR. Técnicas de coleta de besouros copronecrófagos no Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003; 38(11): 1249–1256.
28. Deus, J, Mucci, L, Reginatto, S, Pereira, M, Bergo, E, Camargo-Neves, V. Evaluation of Methods to Collect Diurnal Culicidae (Diptera) at Canopy and Ground Strata, in the Atlantic Forest Biome. Insects, 2022; 13(2): 202. <https://doi.org/10.3390/insects13020202>.