

Evaluation of *Musca domestica* attractiveness for different baits in traps in milk production environments

Avaliação da atração de *Musca domestica* por diferentes iscas em armadilhas em ambientes de produção leiteira

Received: 20-09-2024 | Accepted: 21-10-2024 | Published: 24-10-2024

Wagner Leandro Junior

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9864-4575>

UFMT, Brasil

E-mail: wagnerleandrofilho@gmail.com

Luciano Rodrigo Lansanova

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3458-5532>

IFMT, Brasil

E-mail: luciano.lansanova@ifmt.edu.br

Bruno Gomes de Castro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0249-3326>

UFMT, Brasil

E-mail: bruno.castro@ufmt.br

ABSTRACT

This study aimed to verify the effectiveness of plastic bottle novel trap model for muscoids adults' collection in dairy farms from Sinop, Mato Grosso State, Brazil, as well as evaluate the attractiveness of different baits for *Musca domestica* attraction. It was used four different baits. A total of 18,491 flies were collected in 30 days of study. The most efficient bait was made with fish viscera. These results show the efficiency of this novel model of proposed trap and a new destination for these packages.

Keywords: Attractiveness; Fish viscera; Parasitology.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo verificar um novo modelo de armadilha com garrafa plástica para coleta de adultos de muscóides em fazendas leiteiras em Sinop, Mato Grosso State, Brazil, bem como avaliar diferentes iscas na atração de espécimes de *Musca domestica*. Foram usadas quatro diferentes iscas. Um total de 18.491 muscóides foram coletadas em 30 dias de estudo. A isca que apresentou maior potencial atrativo para *M. domestica* foi a víscera de peixes. Estes resultados apresentaram a eficácia deste novo modelo de armadilha entomológica, bem como uma nova destinação para estas embalagens.

Palavras-chave: Atração; Víscera de peixes; Parasitologia

INTRODUÇÃO

Desde a Idade Antiga, as moscas são descritas em citações como a Bíblia e o Talmud como perturbadoras e propagadoras de doenças pelo fato de viverem sempre associadas ao homem e animais e principalmente aos seus dejetos, excrementos, secreções e materiais orgânicos em decomposição, ou seja, substratos com grande potencial de albergar agentes patogênicos (CASTRO, 2008).

As moscas sinantrópicas das famílias Sarcophagidae, Calliphoridae e principalmente da família Muscidae são consideradas como potenciais veiculadoras de patógenos (OLSEN, 1998). O tropismo destas moscas por fezes, lixo e matéria orgânica em decomposição, para alimentação e reprodução faz com que elas se tornem vetores de diversos agentes patogênicos (GRACZYK *et al.*, 2001; SUKONTASON *et al.*, 2000).

Dentre as moscas, a família Muscidae foi a mais estudada por diversos autores. Destas, a espécie *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) foi a mais estudada em decorrência de seu maior sinantropismo e, na maioria das vezes, maior população nos mais variados ambientes. Além deste fator, sua ecologia e biologia fazem com que ela se torne vetor mecânico de diversos patógenos humanos e animais (FORSTER *et al.*, 2009; CASTRO *et al.*, 2010).

Estruturalmente, as moscas são adaptadas para a veiculação de agentes patogênicos. As probóscides são providas de uma grande quantidade de cerdas que prontamente coletam os detritos ambientais. Além disso, apresentam cerdas nas patas e nas extremidades das patas é produzida uma secreção viscosa, que facilita aderência de agentes microbianos (NAZNI *et al.*, 2005).

Nazni *et al.* (2005) também comentam que as moscas podem ingerir alimentos líquidos e que geralmente regurgitam o material ingerido para liquefazer materiais sólidos a fim de facilitar a digestão. Além disso, tendem a defecar durante a sua alimentação, o que aumenta seu potencial de transmissão de agentes patogênicos.

Por conta da grande importância dos dípteros, as técnicas de amostragem têm como objetivo coletar a maior diversidade possível, segundo critérios protocolares e padronização. Diversos meios de coleta têm sido utilizados ao longo do tempo, cada um com suas indicações, vantagens e desvantagens (Guimarães & Rodrigues-Guimarães, 2003).

Armadilhas com iscas têm sido geralmente utilizadas como um instrumento útil nos estudos populacionais de moscas (Norris, 1965; Boonchu *et al.*, 2003), bem como de uma grande variedade de outros insetos (Chapman *et al.*, 1999; Aguiar-Menezes *et al.*, 2006). Suas vantagens incluem a simplicidade e custo dos materiais que são encontrados facilmente, bem como por outros fatores como por não utilizarem produtos químicos, não prejudicarem o meio ambiente, bem como por poder ser utilizado em estudos curtos e longos. No entanto, para o sucesso do uso

destas armadilhas, a escolha da melhor isca deve ser analisada a fim de se verificar o substrato correto para o determinado tipo de mosca adulta que se busca estudar. (Boonchu *et al.*, 2003).

Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de uma armadilha de garrafa de politereftalato de etileno (PET) de refrigerante a base de Cola e verificar a isca com maior poder de atratividade para espécimes adultos da *Musca domestica* em duas propriedades de produção leiteira localizadas em Sinop, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado durante o período de maio a junho de 2015 em duas propriedades rurais produtoras de leite localizadas no município de Sinop, MT. Foram utilizadas armadilhas confeccionadas a partir de garrafas de politereftalato de etileno (PET) de 2,5 L que comercialmente são vendidas com refrigerante à base de Cola.

Foi seguido o modelo adaptando o sugerido por Ferreira (1978) e Lima Filho *et al.* (2014) com algumas mudanças. Na armadilha proposta neste estudo, se cortava o terço superior da garrafa e a colocava de maneira invertida, como um funil, no restante da garrafa (Figura 1). Após a colocação da isca no interior do recipiente se juntava as duas partes com barbante através de furos realizados com furador de papel (Figura 2).

Figura 1 - Armadilhas sendo confeccionadas com o terço superior das garrafas cortados invertidos.



Fonte: Próprios autores

Figura 2 - Armadilhas contendo diferentes iscas sendo penduradas por barbantes após a união das duas partes da garrafa PET.



Fonte: Próprios autores

Foram comparados quatro tipos de iscas para avaliação da eficácia na atração de adultos de *Musca domestica*. Para tanto, foram utilizados aproximadamente 500 g de fezes de bovinos não tratados com nenhum tipo de substância antiparasitária por no mínimo 90 dias; 500 g de restos de peixe obtidos de descarte de peixaria; 500 g de restos de carne bovina obtidos de um açougue; além de 250 mL de água destilada, como controle negativo. A escolha destes substratos foi de acordo com o sugerido por Boonchu *et al.* (2003) e Akbarzadeh *et al.* (2012).

As armadilhas contendo os quatro diferentes tipos de iscas foram penduradas próximas umas das outras em três diferentes locais do curral de ordenha em cada uma das propriedades, totalizando 12 armadilhas por período de avaliação (Figura 3). Estas armadilhas permaneciam por um período de 72 horas, sendo prontamente substituídas por outras novas, repetindo por 30 dias consecutivos. Após a retirada das armadilhas, as mesmas eram colocadas individualmente em sacos plásticos pretos para evitar que as moscas capturadas escapem, seguindo recomendação de Boonchu *et al.* (2009).

Figura 3 - As quatro armadilhas com diferentes iscas penduradas em um dos pontos do curral.



Fonte: Próprios autores

Ao chegarem no Laboratório de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, as armadilhas foram colocadas em um freezer a -20°C por 30 minutos para eutanásia e posterior separação e contagem seguindo as chaves taxonômicas propostas por Kurahashi *et al.* (1997).

A eficácia da armadilha e das iscas foi calculada pela média de moscas capturadas no período de 72 horas, e pelo total do período de estudo. Foi utilizado o Teste de Tukey com intervalo de confiança de 95% para comparação das iscas quanto ao seu potencial de atratividade de adultos de *Musca domestica*.

Foi utilizado um modelo linear generalizado para verificar as diferenças no número de indivíduos (variáveis de resposta) de moscas entre os tipos de isca (variáveis explicativas), tratando o tipo de isca como um fator fixo. Foi utilizada uma distribuição de erro binomial negativa com função log para abundância, uma vez que esses dados apresentaram superdispersão, evitando o uso do erro de Poisson. As estimativas e intervalos de confiança foram extraídos e visualizados em um gráfico de pontos com intervalos de confiança, usando o pacote ggplot2 (WICKHAM, 2016) no software R (R Core Team, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo foi possível capturar espécimes adultos de *Musca domestica* em armadilhas contendo todas as iscas estudadas em ambas as propriedades avaliadas. Independente da identificação do muscóide capturado foram apreendidos 18.491 indivíduos durante os 30 dias, considerando todas as armadilhas instaladas. A armadilha com isca de restos de peixe capturou um total de 11.633 moscas durante as 10 coletas realizadas nas duas propriedades, perfazendo uma média individual de aproximadamente 193 moscas capturadas por armadilha instalada num período de 72 horas. Em segundo lugar ficou a armadilha com isca de restos de carne bovina com média aproximada de 110 moscas capturadas. O total de moscas capturadas nas armadilhas instaladas pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1. Total de dípteros muscóides capturados em ambientes de produção leiteira de acordo com a isca utilizada para atração dos espécimes adultos no município de Sinop, MT.

	<i>Musca domestica</i>	Outras Espécies	Total
Restos de Peixe	4.501	7.132	11.633
Restos de Carne Bovina	2.174	4.430	6.604
Fezes Bovina	23	186	209
Água	41	4	45
Total	6.739	11.752	18.491

Quando avaliado apenas os espécimes de *Musca domestica*, o padrão de atração se alterou. As armadilhas contendo isca de restos de peixe apreenderam 4.486 moscas desta espécie, seguido pela armadilha com resto de carne bovina com 1.996 indivíduos. Em seguida, com um poder de atração menor a água atraiu 41 *M. domestica* e as armadilhas com fezes apenas 21 moscas durante os 30 dias ininterruptos de estudo. Portanto, a atração da isca de peixe foi mais do que o dobro da atração das outras três iscas, demonstrando desta forma a eficiência no seu propósito.

A análise de regressão ajustada para a variável dependente Moscas em função dos diferentes Tratamentos revelou resultados significativos para todos os tratamentos (Tabela 2). O tratamento com "Fezes" apresentou um coeficiente de 1,5357 (SE=0,5399, p=0,00445), indicando um aumento significativo no número de moscas em comparação com o intercepto. Os tratamentos com "Peixe" e "Pelanca" mostraram coeficientes ainda maiores, 5,5547 (SE=0,5355, p<2e-16) e 4,9888 (SE=0,5356, p<2e-16) respectivamente,

evidenciando aumentos substanciais no número de moscas. O modelo demonstrou uma boa adequação aos dados, com um desvio residual de 88,779 (76 graus de liberdade) e um AIC de 756,33, confirmando a relevância estatística dos efeitos dos tratamentos sobre a variável resposta.

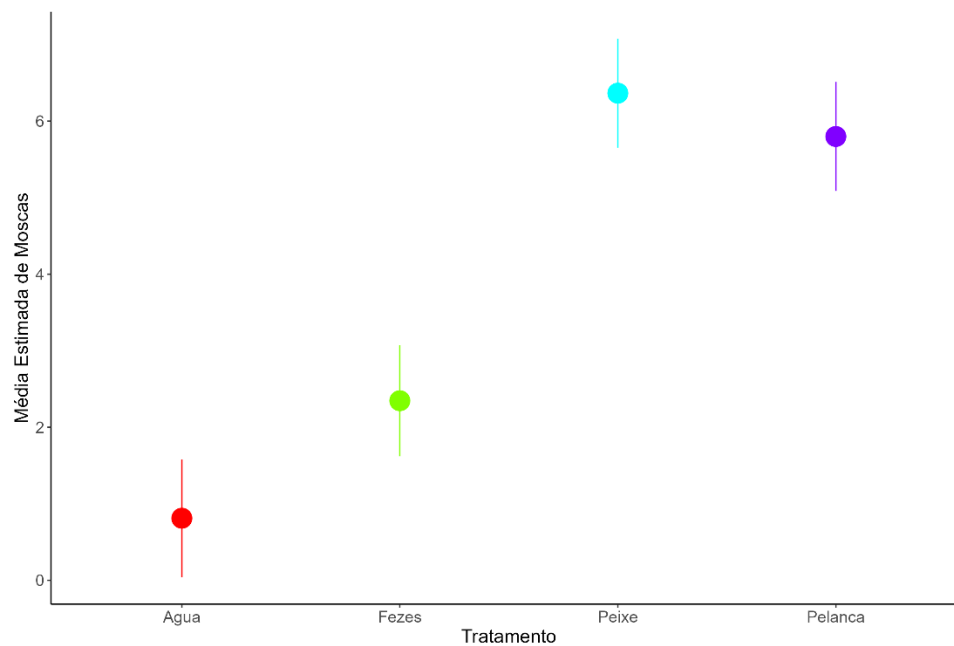
Tabela 2 - Resultados do modelo ajustado para o número de moscas para as diferentes iscas avaliadas.

Termo	Estimativa	Erro Padrão	Valor z	Valor p	Significância
(Intercepto)	0,8109	0,393	2,063	0,03909	*
Tratamento Fezes	1,5357	0,5399	2,844	0,00445	**
Tratamento Peixe	5,5547	0,5355	10,372	< 2e-16	***
Tratamento Pelanca	4,9888	0,5356	9,314	< 2e-16	***

***= $p < 0.001$; **= $0.001 \leq p < 0.01$; *= $0.01 \leq p < 0.05$.

A análise de contrastes simultâneos revelou diferenças significativas entre os tratamentos no número de moscas (Figura 4). O tratamento com água apresentou a menor média estimada, indicando uma eficácia relativamente baixa. Em contraste, os tratamentos com fezes e pelanca mostraram um aumento significativo no número de moscas, com o tratamento com peixe apresentando a maior média estimada. Esses resultados destacam a variabilidade na eficácia dos diferentes tratamentos, com os tratamentos com peixe e pelanca sendo significativamente mais eficazes em atrair moscas em comparação ao tratamento com água. As médias foram estimadas na escala logarítmica, garantindo a precisão e a robustez dos intervalos de confiança calculados.

Figura 4 – Comparação entre diferentes iscas avaliadas para a variável resposta número de moscas.



Fonte: Luciano Lansanova (2024)

No que se refere ao total de moscas capturadas, esta nova armadilha proposta obteve resultados individuais superiores aos verificados em outros estudos. De acordo com Guimarães & Rodrigues-Guimarães (2003), durante 90 dias de estudo, foi comparada a atratividade de sua armadilha com a desenvolvida por Ferreira em 1978 com isca de víscera de galinha. De acordo com estes autores foram capturados um total de 7873 moscas, sendo 4.399 com a armadilha proposta pelos mesmos e 3.474 com a armadilha preconizada por Ferreira (1978). Perfazendo uma média diária de captura de aproximadamente 44 moscas por armadilha.

Diversos estudos fazem uso da armadilha proposta por Ferreira (1978) em pesquisas populacionais com diversas espécies de dípteros. No entanto, esta armadilha é explicitamente mais complexa que a armadilha proposta neste estudo. Ademais apresenta uma capacidade de coleta menor que da nova armadilha, pois a coleta média diária de cada armadilha com isca de peixe atraiu aproximadamente 130 moscas.

Outros estudos obtiveram êxito menor do que a armadilha proposta neste estudo. Boonchu *et al.* (2003), comparou a eficácia de seis diferentes iscas usadas em armadilhas para coleta de moscas adultas, ao todo foram capturados apenas 1.294 indivíduos, sendo a víscera de porco a que apresentou maior eficácia. Lima Filho *et al.*

(2014) também obtiveram resultados inferiores em seu estudo, o qual foi realizado com quatro iscas diferentes, sendo a de cerveja sem álcool a que obteve resultados mais satisfatórios (122 indivíduos).

Seolin Dias & Silva (2012) conseguiram capturar 166 espécimes de *M. domestica* em Deodoro Sampaio – SP, onde as capturas foram realizadas em dois dias consecutivos, no início, meio e fim de cada estação, no período de março a junho 2012. Em um estudo realizado por Seolin Dias & Guimarães (2009) no município de Presidente Prudente – SP, foram capturados 2.406 dípteros, sendo 550 (22,90%) muscideos, que tiveram maior predominância na primavera.

Akbarzadeh *et al.* (2012), modificaram armadilhas com o objetivo de avaliar sua aplicabilidade em uma zona subtropical no sul do Irã, onde a isca utilizada foi a carne de ovino fresca. Durante o período de um mês, os autores conseguiram capturar diferentes famílias de moscas adultas. A maioria das moscas coletadas foi da espécie *Musca domestica*, ao todo 161 espécimes.

Quando avaliada separadamente a captura de adultos de *M. domestica*, a armadilha proposta apresentou grande eficiência quando comparada com de outros estudos. Durante o período de 30 dias, os três conjuntos de armadilhas com as quatro diferentes iscas capturaram 6.739 adultos da referida espécie, perfazendo uma média diária de captura de 18 moscas por armadilha. Este valor aumenta consideravelmente quando se avalia por tipo de isca (Tabela 2). De acordo com os resultados, cada armadilha com isca de peixe atraiu aproximadamente 50 adultos de *M. domestica* por dia, enquanto que cada armadilha com isca de carne capturou em torno de 24 moscas a cada 24 horas.

Tabela 2. Média diária individual de captura de adultos de *Musca domestica* entre armadilhas de diferentes iscas em ambientes de produção leiteira de Sinop, MT.

	Média Diária Individual
Restos de Peixe	50,010
Restos de Carne Bovina	24,155
Fezes Bovina	0,255
Água	0,455

Os resultados obtidos neste estudo com a isca contendo restos de peixe foram maiores quando comparado com o estudo de Boonchu *et al.* (2003) que capturaram apenas 1.294 moscas em 30 dias de estudo. Os resultados deste estudo apresentaram

apenas 18 adultos de *M. domestica* capturados e as armadilhas com isca de víscera de suínos e carne de peixe capturaram 65,2% das moscas deste estudo.

A explicação destes autores para a baixa atração de adultos de *M. domestica* foi pela baixa preferência destas por dietas protéicas, como também verificado por Sucharit *et al.* (1976). No entanto, este estudo demonstrou resultado distinto, sendo que as iscas de fontes protéicas atraíram 99,05% das moscas. Resultado similar foi verificado por Pickens *et al.* (1994) que verificou maior eficiência em iscas de arroz cozido com frango.

A baixa atração das iscas de fezes foi um aspecto relevante neste estudo. Apenas 23 adultos da espécie alvo deste estudo foram capturados. Não foram verificados estudos que fizeram uso de fezes de bovinos como iscas de armadilhas para moscas. No entanto, este resultado por ocorrido pelo uso de produtos ectparasiticidas não declarados pelos produtores rurais, ou até mesmo pela maior atração por outras iscas próximas, fazendo com que as moscas buscassem as outras armadilhas.

Sendo assim, conforme os resultados apresentados neste estudo, a armadilha proposta com garrafas transparentes de 2,5 L de refrigerante a base de Cola foi altamente eficiente na captura de moscas, principalmente quando utilizavam iscas a base de peixe ou carne bovina. Desta forma, a armadilha proposta é de fácil construção, pelo baixo custo e simplicidade, podendo se utilizar de iscas encontradas diariamente nos lares.

Considerando que cada fêmea adulta de *M. domestica* deposita em torno de 100 ovos durante sua vida, o uso de armadilhas nos ambientes de alta população de dípteros sinantrópicos ganha relevância, pois de acordo com os resultados deste estudo, mais de 600 mil adultos de *M. domestica* deixaram de se desenvolver.

Ademais, nos últimos anos o PET tornou-se presença constante na vida dos consumidores. Desta forma, o presente trabalho sugere mais um destino útil a estas embalagens, uma vez que as armadilhas são de fácil confecção e baixo custo, além de atuarem como medidas de controle e prevenção de enfermidades, objetivando melhorias na saúde dos animais e pública.

REFERÊNCIAS

Aguiar Menezes, E. L., Souza, J. F., Souza, S. A. S., Leal, M. R., Costa, J. R., & Menezes, E. B. (2006). **Armadilha PET para captura de adultos de moscas-das-frutas em pomares comerciais e domésticos** (Circular Técnica, 16). Embrapa Agrobiologia.

- Akbarzadeh, K., Rafinejad, J., Nozari, J., Rassi, Y., Sedaghat, M. M., & Hosseini, M. (2012). A modified trap for adult sampling of medically important flies (Insecta: Diptera). *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 6(2), 119–128.
- Boonchu, N., Piangjai, S., Sukontason, K. L., & Sukontason, K. (2003). Comparison of the effectiveness of baits used in traps for adult fly collection. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 34(3), 630–633.
- Castro, B. G. (2008). **Avaliação do papel de *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) na veiculação de *Escherichia coli* causadora de mastite bovina e outros agentes bacterianos** (Tese de doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- Castro, B. G., Souza, M. M. S., Régua-Mangia, A. H., & Bittencourt, A. J. (2010). Enterobacterial microbiota on *Stomoxys calcitrans* external surface. *Transboundary and Emerging Diseases*, 57, 22–24.
- Chapman, J. W., Knapp, J. J., & Goulson, D. (1999). Visual responses of *Musca domestica* to pheromone-impregnated targets in poultry units. *Medical and Veterinary Entomology*, 13, 132–138.
- De Lima Filho, J. A., De Oliveira, A. G. C., Freire, O. de O., Bezerra, B. M. G., & Santos, V. M. (2014). Captura de insetos utilizando um novo modelo de armadilha com garrafa PET em uma área do IFPB Campus Campina Grande, PB. *Gaia Scientia*, 8, 74–79.
- Ferreira, M. J. M. (1978). Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Revista Brasileira de Biologia*, 38, 445–454.
- Forster, M., Sievert, K., Messler, S., Klimpel, S., & Pfeffer, K. (2009). Comprehensive study on the occurrence and distribution of pathogenic microorganisms carried by synanthropic flies caught at different rural locations in Germany. *Journal of Medical Entomology*, 46(5), 1164–1166.
- Graczyk, T. K., Knight, R., Gilman, R. H., & Cranfield, M. R. (2001). The role of non-biting flies in the epidemiology of human infectious diseases. *Microbes and Infection*, 3(3), 231–235. [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(01\)01371-5](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(01)01371-5)
- Guimarães, R. R. (2003). Armadilhas usadas para coleta de dípteros muscóides (Insecta: Diptera). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 33, 281–283.
- Kurahashi, H., Benjaphong, N., & Omar, B. (1997). Blow flies (Insecta: Diptera: Calliphoridae) of Malaysia and Singapore. *Raffles Bulletin of Zoology*, 5, 1–88.

- Nazni, W. A., Selena, B., Lee, H. L., Jeffery, J. L. T., Rogayah, T. A. R., & Sofian, M. A. (2005). Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). *Tropical Biomedicine*, 22, 225–231.
- Norris, K. R. (1965). The bionomics of blow flies. *Annual Review of Entomology*, 10, 47–68.
- Olsen, A. R. (1998). Regulatory action criteria for filth flies and extraneous materials. Review of flies and food-borne enteric diseases. *Regulatory Parasitology*, 4, 22–27.
- Pickens, L. G., Jaworski, J., Kovac, B., & Mills, G. D. J. R. (1994). Traps and baits for flies (Diptera) on Pacific Islands. *Journal of Medical Entomology*, 31, 828–832.
- Seolin Dias, L., & Guimarães, R. B. (2009). Ocorrência de dípteros muscóides no Jardim Morada do Sol, no município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 5, 1303–1309.
- Seolin Dias, L., & Guimarães, R. B. (2009). Ocorrência de dípteros muscóides no Jardim Morada do Sol, no município de Presidente Prudente, SP. In *V Fórum Ambiental da Alta Paulista*, Presidente Prudente. CD-ROM: Anais. XIV Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste. Presidente Prudente: Unoeste.
- Sucharit, S., Tumrasvin, W., & Vutikes, S. (1976). A survey of houseflies in Bangkok and neighboring provinces. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 7, 85–90.
- Sukontason, K., Bunchoo, M., Khantawa, B., Sukontason, K., Piangjai, S., & Choochote, W. (2000). *Musca domestica* as a mechanical carrier of bacteria in Chiang Mai, north Thailand. *Journal of Vector Ecology*, 25, 114–117.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer-Verlag New York. <https://ggplot2.tidyverse.org>