

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

WESLEY EDUARDO SANTANA

AVALIAÇÃO DE ARMADILHA DE FEROMÔNIO SEXUAL COM FÊMEA DA
Diatraea saccharalis **(LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)**

BAURU – SP
2022

WESLEY EDUARDO SANTANA

AVALIAÇÃO DE ARMADILHA DE FEROMÔNIO SEXUAL COM FÊMEA DA
Diatraea saccharalis (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia como requisito para obtenção do título de bacharel em Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru – FIB.

Orientadora: Pro^a Dr^a Daniela Cristina Firmino

BAURU – SP
2022

Avaliação de armadilha de feromônio sexual com fêmea da *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)

Wesley Eduardo Santana¹; Daniela Cristina Firmino²

¹Aluno de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB: wesleyeduardosantana@outlook.com

²Professora do curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB: daniela.cris.firmino@gmail.com

RESUMO

A produção de cana-de-açúcar no Brasil, consiste em uma das mais antigas atividades econômicas do país, com destaque para a região Sudeste, Nordeste e Sul. As extensas áreas de plantio da cultura favorecem o aparecimento de diferentes pragas, com destaque para a broca da cana, *Diatraea saccharalis*, considerada praga chave da cultura. Dessa forma, o monitoramento da densidade populacional da praga se torna necessário para determinar seu nível de controle, que auxiliará na implantação do controle biológico, técnica utilizada na agricultura para diminuir o uso de inseticidas, beneficiando a qualidade e equilíbrio do ecossistema. O levantamento populacional com uso de armadilhas sexuais é o mais utilizado e, consiste na atração e captura de adultos macho utilizando insetos fêmeas. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de armadilhas com diferentes quantidades de fêmeas da *Diatraea saccharalis* na captura de indivíduos machos. O trabalho foi realizado na Usina Ipiranga de Iacanga e, foi elaborado com três tratamentos, contendo 10 armadilhas cada. Para cada tratamento foram estipulados números variáveis de pupas fêmeas, sendo colocadas em cada armadilha 2, 4 e 6 pupas, identificados como Tratamento 1, Tratamento 2 e Tratamento 3, respectivamente. As armadilhas foram instaladas no campo e recolhidas três dias após, na qual foram contabilizados os indivíduos machos capturados. A média do número de machos coletados em cada tratamento foi: T1 7,1; T2 16,5 e T3 30,1. Conclui-se que o número de machos coletados aumenta proporcionalmente conforme o número de fêmeas na armadilha.

Palavras-chave: cana-de-açúcar. controle biológico. broca.

Evaluation of a sex pheromone trap with female *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)

ABSTRACT

The production of sugarcane in Brazil is one of the oldest activities in the country, especially in the Southeast, Northeast and South regions. The extensive planting areas of the crop favor the appearance of different pests, especially the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis*, considered a key pest of the crop. Thus, monitoring the population density of the pest becomes necessary to determine its level of control, which will help in the implementation of biological control, a technique used in agriculture to reduce the use of insecticides, benefiting the quality and balance of the ecosystem. The population survey using sex traps is the most used and consists of attracting and capturing adult males using females. Therefore, the objective of the present work was to evaluate the efficiency of traps with different species of female *Diatraea saccharalis* in the capture of male individuals. The work was carried out at Usina Ipiranga de Iacanga and was elaborated with three treatments, containing 10 traps each. For each treatment variable numbers of female pupae were stipulated, 2, 4 and 6 pupae being placed in each trap, identified as Treatment 1, Treatment 2 and Treatment 3, respectively. The traps were installed in the field and collected three days later, in which the captured male individuals were counted. The mean number of males collected in each treatment was: T1 7.1; T2 16.5 and T3 30.1. It is concluded that the number of collected males increases proportionally with the number of females in the trap.

Key-words: sugarcane. biological control. borer.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é considerado o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, sendo responsável, na safra 2020/2021, pela produção de 654,5 milhões de toneladas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2021). O açúcar e o etanol, ocupam local de destaque na exportação, do valor total nacional exportado, sendo que o açúcar representou 87,8%, e foi o setor mais representativo no Estado de São Paulo, com participação de US\$6,4 bilhões (NACHILUK, 2021).

A grande relevância dessa cultura para o país traz junto consigo a preocupação com problemas relacionadas a organismos herbívoros, parasitas, entre outras interações que frequentemente causam prejuízos, surgindo daí o conceito de praga (SANTOS; CLÁUDIO AUGUSTO, 2010). As pragas podem causar danos variáveis, podendo ser observados em todos os órgãos vegetais, sendo estes quantitativos ou qualitativos, dependendo da densidade populacional da praga e estrutura vegetal atacada (GALLO et al., 2002).

Na cultura de cana, a *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) mais conhecida como broca, é considerada uma das principais pragas, causando graves prejuízos às lavouras (FALLEIROS; BOMBONATO; GREGÓRIO, 2003), portanto, sem o controle da praga as perdas podem causar danos de até 30% nas áreas de cultivo, além, de um custo de tratamento estimados em cerca de 1 bilhão de dólares anuais (PROMIP, 2019).

O adulto de *D. saccharalis* é uma mariposa de cor amarelo-palha com manchas escuras nas asas anteriores, e as asas posteriores são brancas. A fêmea geralmente é maior, com abdome volumoso e asas menos pigmentadas do que o macho. Para atrair o macho, a fêmea libera feromônio e, após a cópula, deposita de 200 a 400 ovos, frequentemente nas folhas ainda verdes, em ambas as faces.

Quando lagarta, a *D. saccharalis* migra para a região do cartucho da planta à procura de abrigo, permanece ali por uma a duas semanas, alimentando-se pela raspagem da folha da cana ou casca do entrenó em formação. Por fim, passa por uma ou duas ecdises e perfura a casca, próximo à base do entrenó abrindo uma passagem na região do palmito da planta. As larvas, geralmente de terceiro instar, alimentam-se quase exclusivamente dentro de túneis nos caules; ficando protegidas e dificultando o controle do inseto com inseticidas de contato (SALVATORE et al., 2010).

A broca da cana-de-açúcar ocorre em praticamente todos os canaviais brasileiros. As lagartas causam prejuízo direto pela abertura de galerias, que ocasionam perda de peso e provocam morte das gemas, causando falhas na germinação e brotação, as galerias podem provocar ainda, o tombamento pelo vento, devido a uma menor resistência do vegetal. Nas plantas novas, a broca causa o secamento dos ponteiros, o que é conhecido por "coração morto", podendo ocorrer também enraizamento aéreo e brotações laterais, além de facilitar a contaminação por fungos e bactérias oportunistas aumentando a queda da produtividade (DA ROSA et al., 2009).

Sendo assim, o controle dessa praga é importante para evitar a perda do palmito da cana, parte essencial para produção de açúcar e álcool. A principal técnica empregada é o controle biológico, utilizado na agricultura para substituir inseticidas e, tem como finalidade manter as espécies de pragas em níveis aceitáveis através da introdução de um inimigo natural (BRAGA et al., 2003).

Para a broca da cana, os principais inimigos naturais utilizados são a *Cotesia flavipes* (Hemynopetra: Braconidae) e *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). O parasitismo de *C. flavipes* se inicia por uma picada da vespa, que deposita seus ovos no interior da lagarta, onde eclodem usando-a como alimento, que, por sua vez, morre exaurida, sem conseguir completar seu ciclo de vida. Quando estão bem desenvolvidas, as larvas migram para fora do corpo da lagarta e passam à fase de pupa, que são revestidas por casulos de coloração branca, que unidos formam uma "massa" branca, de onde emergem os adultos (NAVA et al. 2009).

No caso de *Trichogramma galloi*, este parasita os ovos da broca da cana, causando sua inviabilidade de eclosão (ANTIGO et al., 2013). Sendo assim, a associação desses dois insetos garante um controle eficaz, uma vez que atuam em diferentes estágios da broca (BOTELHO et al., 1999).

Esses inimigos naturais são geralmente liberados logo após o aparecimento dos primeiros sinais nos entrenós da cana ou após o aparecimento dos primeiros machos em armadilhas de fêmeas virgens de mariposa, possibilitando um rápido tratamento da praga (NAVA; PINTO; SILVA, 2009).

A broca é detectada na área de plantio por meio de armadilhas que possibilitam amostrar a densidade populacional da praga e estimar seu nível de controle, sendo uma ferramenta eficaz para o levantamento da qualidade da cana, pois torna possível um

controle mais eficaz sobre os talhões mesmo que em grandes áreas em um curto espaço de tempo. O uso desse instrumento, possibilitou a diminuição de custos com funcionários e apresentou uma maior eficiência na pesquisa, visto que apenas 2 pessoas são capazes de pôr e recolher as armadilhas em várias fazendas por semana.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de armadilhas com diferentes quantidades de fêmeas da *Diatraea saccharalis* na captura de indivíduos machos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na fazenda Santa Fé, que abrange 156,6 hectares, localizado no município de Reginópolis – SP, no canavial do grupo Ipiranga Agroindustrial, no setor de levantamento de qualidade.

A armadilha utilizada para a captura dos machos adultos foi a Deltratrap, confeccionada com gancho de suspensão e recarga adesiva, sendo produzida pela empresa Koppert® em material plástico. O método de estudo foi adaptado de IMENES et al., (2002).

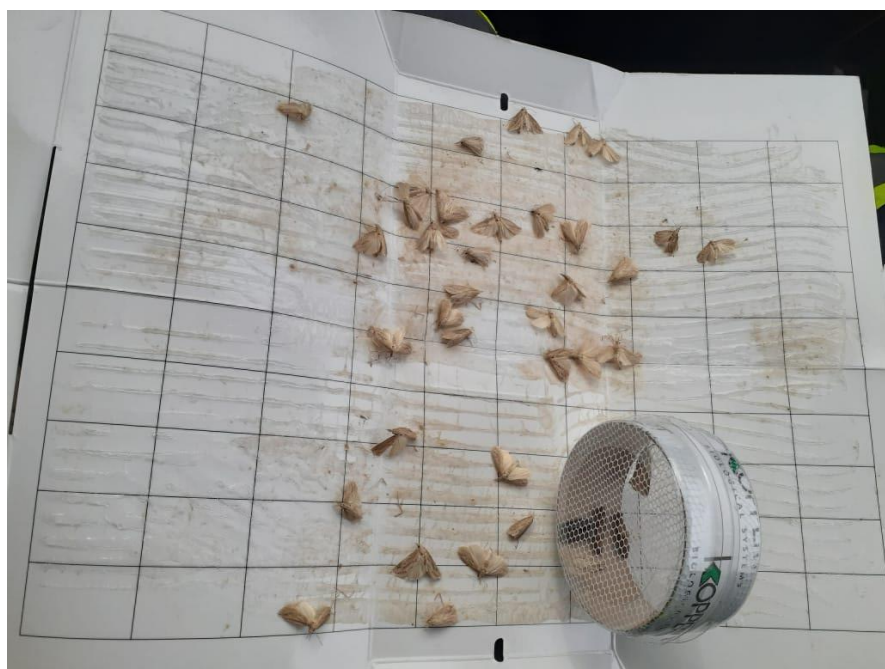
O estudo apresentou três tratamentos com números variáveis de pupas fêmeas em cada armadilha, sendo 2, 4 e 6 pupas, identificados como Tratamento 1, Tratamento 2 e Tratamento 3, respectivamente. Na primeira semana, foram instaladas quatro armadilhas de cada tratamento, e nas semanas seguintes foram instaladas três armadilhas para cada tratamento.

As armadilhas foram instaladas no campo de modo que cada armadilha abrangesse uma área de 25 hectares, em pontos fixos. Entretanto, após cada nova instalação, as armadilhas com os diferentes tratamentos eram colocadas de maneira aleatória pelos pontos, de modo que tratamentos com o mesmo número de pupas não permanecessem no mesmo local ao longo do experimento. Com isso, as três repetições dos tratamentos totalizaram 30 armadilhas.

Os tratamentos foram recolhidos três dias depois da instalação, de modo a ficar expostas três noites no local. Após serem recolhidas, as mesmas foram levadas para o laboratório, onde foram contabilizados os indivíduos machos capturados pelas armadilhas (Figura 1).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística de comparação pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 1. Armadilha Deltratrap contendo machos de *Diatraea sacharalis*



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média do número de machos coletados em cada tratamento foi: T1 7,1; T2 16,5 e T3 30,1. Observou-se que o número de machos coletados aumenta proporcionalmente conforme o número de fêmeas na armadilha. Em termos estatísticos, todos os tratamentos mostraram uma diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de machos adultos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) capturados em armadilhas de feromônio sexual tipo Deltratrap (Koppert®).

Tratamentos	Número de Fêmeas por armadilha	Número de médio de machos
1	2	7,1 c
2	4	16,5 b
3	6	30,1 a

C.V. = 44,11%

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não se diferem entre si ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Fernandes (2014), as fêmeas utilizam feromônios sexuais para atrair os machos, o que justifica a maior captura de machos em armadilha contendo o maior número de fêmea, uma vez que dessa forma, mais feromônio é exalado.

O uso de armadilhas como estratégia de monitoramento de pragas em culturas já se demonstrou eficaz em diversos trabalhos. Benvença e colaboradores (2010) avaliaram a relação entre o índice de plantas de tomate com ovos e de adultos da broca-pequena-do-fruto capturados em armadilhas com feromônio sexual, bem como a influência da infestação na produção da cultura do tomate, com o objetivo de aperfeiçoar a tomada de decisão de controle pela densidade de adultos capturados nas armadilhas. Nesse trabalho de Benvença et al. (2010), foi reportado que o aumento no número de machos capturados nas armadilhas com feromônio sexual correspondeu a um incremento na infestação de ovos nos frutos e houve influência positiva da infestação de plantas com a produção descartada, mostrando a eficiência das armadilhas como sinalizador no controle de pragas.

Além disso, de forma semelhante, Benvença e Gitz. (2018) concluíram que as armadilhas Bio Broca com o feromônio sintético podem ser utilizadas para o monitoramento de adultos da Broca do café, correlacionando-se de forma significativa e positiva com a incidência de frutos brocados com adultos vivos e densidade de adultos vivos nos frutos brocadas. Com isso, os autores afirmam que com a instalação das armadilhas e a sua manutenção a cada 56 dias é possível realizar as tomadas de decisão de controle com mais de 50% de assertividade.

CONCLUSÕES

O uso de armadilha iscada com pupas fêmea de *Diatraea saccharalis* foi eficiente na detecção da presença de broca em áreas-alvos, principalmente nos tratamentos com 4 e 6 fêmeas por armadilha. Com isso, esse método se demonstrou servir como uma ferramenta satisfatória para determinar a necessidade de medidas de controle.

Agradecimentos

Á Deus pela força nessa caminhada.

Á minha orientadora Daniela Cristina Firmino, por me guiar durante todo esse trabalho, contribuindo de forma significativa na minha jornada acadêmica.

Aos meus pais, Ademar e Roseli, pelo apoio durante toda minha caminhada.

Á minha querida esposa Ana Laura, por sempre me apoiar e dividir comigo momentos tão importantes.

REFERÊNCIAS

ANTIGO, M. D. R.; OLIVEIRA, H. N. D.; CARVALHO, G. A.; PEREIRA, F. F. Repelência de produtos fitossanitários usados na cana-de-açúcar e seus efeitos na emergência de *Trichogramma galloi*. **Revista Ciência Agronômica**. 2013. 44, 910-916.

BOTELHO, P. S. M. et al. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis*, (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 491–496, 1999.

BENVENGA, S. R., BORTOLI, S. A. D., GRAVENA, S.; BARBOSA, J. C. Monitoramento da broca-pequena-do-fruto para tomada de decisão de controle em tomateiro estaqueado. **Horticultura Brasileira**, 28, 435-440. 2010.

BENVENGA, S. R.; GITZ, G. **Monitoramento da broca do café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) com armadilha bio broca (caiomônio sintético) e correlação com a infestação de frutos**. 2018. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11791/122200_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso: 14 dez. 2022.

FALLEIROS, Â. M. F.; BOMBONATO, M. T. S.; GREGÓRIO, E. A. Ultrastructural and quantitative studies of hemocytes in the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 2, p. 287–294, 2003.

FERNANDES, P.M. **Parasitismo de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) em diferentes idades larvais de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás. 2014.

IMENES, S. D. L. et al. **Avaliação da atratividade de feromônio sexual sintético da traça das crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), em cultivo orgânico de repolho**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 69, n. 1, p. 81-84, 2002.

MACHADO, L. A.; HABIB, M. **Perspectivas e impactos da cultura de cana-de-açúcar no Brasil**. 2009. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/Cana/index.htm>. Acesso: 22 nov. 2022.

- NACHILUK, K. Alta na Produção e Exportações de Açúcar Marcam a Safra 2020/21 de Cana. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 16, n. 6, jun. 2021, p. 1-5. Disponível em: <http://www.iaea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=15925>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- NAVA, D. E.; PINTO, A. DE S.; SILVA, S. D. DOS A. Controle biológico da broca da cana-de-açúcar. **Embrapa Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E)**, 2009.
- PINTO, A. de S. **Controle de pragas da cana-de-açúcar**. Sertãozinho: Biocontrol, 2006, 64p.
- PROMIP. **A broca *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar e em outras culturas agrícolas no Brasil**. Disponível em: < <https://promip.agr.br/broca-diatraea-saccharalis-cultura-cana-acucar-outras-culturas-agricolas-brasil/> >. Acesso em: 20 nov. 2022.
- SALVATORE, A. R. et al. **Sugar losses caused by the sugarcane borer (*Diatraea saccharalis*) in Tucumán, Argentina**. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 2010.
- SANTOS, S.; CLÁUDIO AUGUSTO, K. Comportamento e controle da *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. Resumo. **Nucleus**, n. 1, 2010.
- SILVA, M. F.; FUNICHELLO, M.; SOUZA, D. M. Performance of insecticides in control of *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) in sugarcane. **Arq. Inst. Biol.**, v.87, 1-6, 2020.