



Influência do comportamento de *Spodoptera frugiperda* no desenvolvimento e atração de armadilhas

Luís Felipe Lech | luis.fl2003@aluno.ifsc.edu.br

Andera Neves | andera.n@aluno.ifsc.edu.br

Cícero Venâncio Nunes | cicero.junior@ifsc.edu.br

Eduardo Henrique Goulin | eduardo.goulin@ifsc.edu.br

Rodrigo Guesser | rodrigo.g1994@aluno.ifsc.edu.br

João Paulo Pereira Paes | joao.paes@ifsc.edu.br

RESUMO

O monitoramento das populações de insetos-praga é fundamental em programas de manejo integrado, pois permite prevenir ou mitigar surtos populacionais e subsidiar decisões de controle. Levando-se em conta as limitações e o alto custo dos sistemas automáticos atualmente disponíveis, foi desenvolvido um protótipo de armadilha automática baseado em sensores infravermelhos e módulos Arduino para avaliar a flutuação populacional de *Spodoptera frugiperda*. O experimento avaliou a eficiência de diferentes armadilhas para a captura de machos dessa espécie usando feromônio sintético. O Protótipo 1 apresentou melhor desempenho, capturando 50% dos insetos, enquanto a armadilha delta padrão obteve 30%. O projeto integrou alunos de Agronomia e ADS, unindo testes biológicos e desenvolvimento tecnológico e resultando em um sistema automatizado, eficiente e sustentável para o manejo integrado de pragas (MIP).

Palavras-chave: Monitoramento de pragas; *Spodoptera frugiperda*; Armadilha automática; Manejo integrado de pragas; Agricultura de precisão.

1. INTRODUÇÃO

A supressão das populações de insetos e ácaros configura-se como um dos maiores desafios para a agricultura moderna, especialmente em regiões tropicais, onde os diferentes sistemas de cultivo promovem uma oferta contínua de alimento e, consequentemente, favorecem a incidência de insetos-praga. Dentre as espécies de lagartas do gênero *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae), destacam-se por sua ampla distribuição geográfica e hábito polífago, causando prejuízos econômicos em culturas como milho, soja, tomate e batata (SOUZA et al., 2013).

Tradicionalmente, o controle dessas pragas é realizado com o uso intensivo de agroquímicos, muitas vezes aplicados de forma excessiva e incorreta (PICANÇO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2008), o que pode levar à eliminação da entomofauna benéfica, à seleção de populações resistentes e à contaminação ambiental e humana (WILSON; TISDELL, 2001). Nesse contexto, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) emerge como uma alternativa sustentável, integrando diferentes táticas de controle e priorizando intervenções baseadas no monitoramento populacional (PICANÇO et al., 2007).

No entanto, o uso de ferramentas de monitoramento em tempo real ainda é limitado, devido à escassez de dados que demonstrem a eficiência no acompanhamento da dinâmica populacional de *S. frugiperda*. Diante do exposto, infere-se a necessidade de tecnologias que auxiliem na tomada de decisão quanto ao momento ideal de aplicação de agroquímicos ou liberação de inimigos naturais.



Nesse sentido, o desenvolvimento de armadilhas inteligentes, capazes de detectar a chegada de insetos-praga em tempo real, apresenta-se como uma solução promissora.

O emprego de armadilhas com feromônios sexuais é notável por se tratar de uma estratégia ambientalmente segura, específica, não tóxica e eficiente para o monitoramento (BENVENGA et al., 2007; BORGES et al., 2011; SILVA et al., 2014). Embora existam sistemas automatizados disponíveis, esses ainda enfrentam limitações técnicas e alto custo, restringindo sua adoção por pequenos produtores. O projeto teve como objetivo o desenvolvimento, aprimoramento e validação de um sistema automatizado de monitoramento da praga *Spodoptera frugiperda*, com foco na integração de tecnologias acessíveis e sustentáveis para o manejo agrícola.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas dependências do Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Canoinhas. A criação de *S. frugiperda* foi estabelecida e mantida em salas climatizadas, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Os adultos foram transferidos para gaiolas confeccionadas com tubos de PVC (10 x 21,5 cm), revestidas internamente com folhas de papel sulfite para permitir a oviposição e cobertas na parte superior com tecido "voile".

Após a emergência, os adultos foram alimentados com uma solução de mel a 10%. As folhas de sulfite, bem como o "voile" contendo posturas, foram removidas diariamente e acondicionadas em copos plásticos (16,5 x 5 cm) até a eclosão. As lagartas recém-emergidas receberam uma dieta artificial desenvolvida por Greene et al. (1976). A partir do terceiro estágio, as lagartas foram individualizadas e transferidas para cápsulas (6 x 2 cm), contendo dieta, onde permaneceram até a formação de pupas. As pupas serão submetidas ao processo de sexagem e, em seguida, acomodadas em recipiente plástico com dimensões de 15 x 10 cm, onde permanecerão até a eclosão dos adultos.

O protótipo da armadilha foi desenvolvido a partir de uma armadilha bola-funil que foi modificada e acoplada em tubo de PVC de 150 mm. Conforme demonstrado na seção anterior, foram instaladas aletas na parte superior do protótipo com o objetivo de restringir a entrada de outros insetos. A parte interna foi desenvolvida em formato de funil, de modo a proporcionar uma queda dos insetos e seu subsequente direcionamento para o recipiente de acumulação. Após a passagem dos insetos pela armadilha, um sensor de infravermelho foi instalado na saída do funil. O sensor foi conectado a um módulo Arduino, que foi previamente calibrado para realizar a contagem dos insetos atraídos pela armadilha.

3. RESULTADOS

3.1 Criação e manutenção da criação de *S. frugiperda*

O estabelecimento e a manutenção da criação de *S. frugiperda* (Figura 1) no laboratório de Fitossanidade – IFSC, Câmpus Canoinhas, viabilizou o desenvolvimento do protótipo da armadilha, que atualmente está em fase de validação em campo e aperfeiçoamento dos equipamentos de coleta, contagem e transmissão de dados via rede LoRa (Long Range), para envio de pacotes de dados a longa distância.

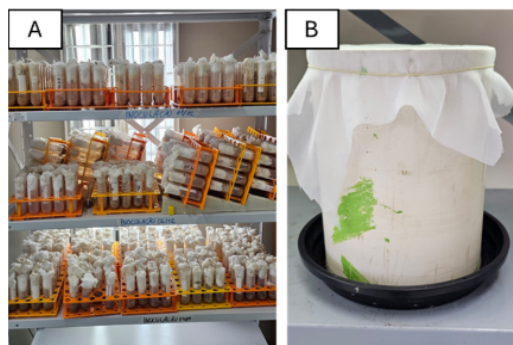


Figura 1: Fase larval da criação de *Spodoptera frugiperda* em A e gaiola de postura em B

3.2 Desenvolvimento do protótipo da armadilha.

O desenvolvimento do protótipo da armadilha foi realizado por meio de diferentes etapas. Inicialmente, desenvolveu-se a parte física da armadilha em si, a qual é composta por uma parte superior, concebida para atuar como um primeiro filtro. A primeira parte do equipamento em questão funcionará como uma barreira mecânica, ou seja, impedirá a entrada de insetos não alvos na armadilha por interceptação. Dessa forma, apenas os adultos machos da espécie *S. frugiperda* entrarão em função da presença do septo de feromônio ou mesmo de uma fêmea virgem. No interior da armadilha, os machos experimentam dificuldades para se locomover e são conduzidos a um funil. No orifício de saída do funil, há um conjunto de sensores que realiza a contagem do número de insetos coletados e direciona os machos para uma câmara de acumulação (Figura 2, A e B).

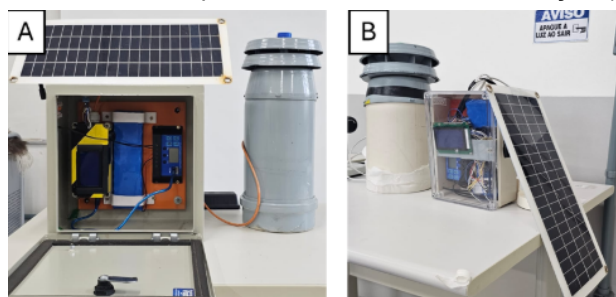


Figura 2: Protótipos (A e B) de armadilhas automáticas desenvolvidos durante o período de realização do projeto

3.3 Teste comportamental de atração e coleta de insetos

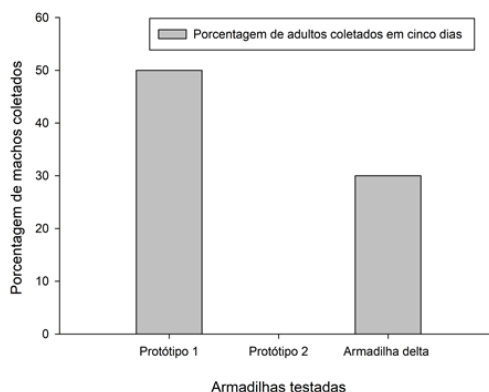
Para mensurar a eficiência da atração e da coleta de adultos machos de *S. frugiperda*, as pupas foram retiradas da criação, sexadas e acomodadas em gaiolas confeccionadas com tubos de PVC de 150 mm e fechadas com tecido Voil. Dez adultos machos, com idade de até 24 horas, foram transferidos para uma gaiola de tecido anti-afídeo, cujas medidas eram de 50 x 50 x 60 cm. No interior da gaiola, encontrava-se uma armadilha contendo feromônio sintético do tipo *S. frugiperda*, o qual foi testado.

Conforme observado nos testes laboratoriais, o Protótipo 1 (Figura 4) apresentou o melhor desempenho em termos de coleta de machos, capturando 50% dos adultos liberados em cinco dias. O protótipo 2, em virtude da configuração da parte superior, restringiu a entrada dos adultos, o que impediu a coleta. A armadilha delta, tida como padrão, obteve 30% da amostra de insetos.



04 a 06 de novembro de 2025

Diante dos resultados iniciais, infere-se que o protótipo 1 de armadilha apresenta elevado potencial de emprego nos programas de manejo integrado de pragas.



Fonte: do Autor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protótipo 1 demonstrou eficiência na coleta e contagem dos insetos, destacando-se pela precisão e funcionalidade dos seus mecanismos. Conforme demonstrado pelos resultados dos testes de laboratório, o sistema apresentou um bom desempenho. Dessa forma, o desenvolvimento e a validação do sistema devem prosseguir com a introdução de algumas melhorias, para que o equipamento possa ser testado em campo.

REFERÊNCIAS

- BENVENGA, S. R.; BORGES, M.; VILELA, E. F. Feromônios sexuais e sua utilização no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 9, p. 1231-1240, 2007.
- BORGES, M.; ZARBIN, P. H. G.; VILELA, E. F. Feromônios de insetos: da química à aplicação no manejo de pragas. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 8, p. 1383-1390, 2011.
- OLIVEIRA, C. M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, Oxford, v. 27, n. 10, p. 1380-1386, 2008.
- SILVA, C. A. D.; BORGES, M.; ZARBIN, P. H. G. Feromônios e semioquímicos no manejo de pragas agrícolas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 20, n. 2, p. 45-56, 2014.
- SOUZA, E. P.; LIMA, M. S.; VENDRAMIM, J. D. Biologia comparada de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 42, n. 5, p. 510-515, 2013.
- WILSON, C.; TISDELL, C. Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 39, n. 3, p. 449-462, 2001.