



## DISPOSITIVOS COM *Beauveria bassiana* E FEROMÔNIO NO CONTROLE DE *Metamasius hemipterus* EM CULTIVOS DE BANANA

Gabriel William Rosa **Garcia**<sup>1</sup>; Guilherme Bueno de Godoi **Farias**<sup>2</sup>; Adrian Gabriel dos Santos **Matos**<sup>3</sup>; Edson Shigueaki **Nomura**<sup>4</sup>; Jeanne Scardini **Marinho-Prado**<sup>5</sup>

Nº 23405

**RESUMO** – *Metamasius hemipterus*, conhecido também como falsa-broca-da-bananeira, é considerado como praga secundária no cultivo de bananeira, mas tem sido cada vez mais coletado em regiões produtoras da fruta. Métodos para controle de brocas-da-bananeira geralmente visam ao controle do moleque-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus*, sendo um dos principais o controle biológico com *Beauveria bassiana*. O uso de fungos entomopatogênicos em iscas é uma alternativa segura e sustentável ao uso de inseticidas químicos, mas pouco se sabe sobre sua eficiência sobre *M. hemipterus*. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de estratégias de combate a brocas-da-bananeira sobre a população de *M. hemipterus*. O experimento tem sido conduzido em delineamento em blocos casualizados contendo 5 blocos e 4 tratamentos: T1- Controle negativo; T2 – dispositivo liberador de feromônio (Cosmolure®) + fungo *B. bassiana* (CG1013); T3 – Produto comercial de *B. bassiana* (IBCB66) em armadilhas; e T4 – *B. bassiana* (CG1013) em armadilhas. A aplicação dos tratamentos é repetida a cada 35 dias em área experimental de bananeira em Pariquera-Açu, SP. Monitoramentos semanais têm sido realizados para avaliação da eficiência dos tratamentos. Os resultados mostram que *M. hemipterus* foi coletado em todas as áreas avaliadas e em todos os períodos, indicando crescente importância para a cultura da banana na região estudada. Houve uma redução geral na quantidade de falsas-brocas capturadas ao longo do tempo para todos os tratamentos até a terceira aplicação, mas que não parece ser devido aos tratamentos. Entretanto, este trabalho apresenta dados parciais e uma análise completa será realizada ao final do experimento.

**Palavras-chaves:** Controle biológico, falsa-broca-da-bananeira, entomopatógeno.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Engenharia Agrônoma, Unesp FCAVR, Registro-SP; gabriel.william@unesp.br.

2 Colaborador, Guilherme Bueno de Godoy Farias, Graduação em Engenharia agrônoma, Unesp/FCAVR, Registro-SP.

3 Bolsista Embrapa: Adrian Gabriel dos Santos Matos, Unesp/FCAVR, Registro-SP.

4 Colaborador, Edson Shigueki Nomura, Pesquisador da APTA em bananicultura e plantas ornamentais, Pariquera-açu, SP; edson.nomura@sp.gov.br.

5 Orientadora: Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, jeanne.marinho@embrapa.br.



**ABSTRACT** – *Metamasius hemipterus*, also known as false-banana-borer, is considered a secondary pest in banana crops but has been increasingly collected in regions producing the fruit. Methods for the control of banana borers generally aim at the control of the banana borer, *Cosmopolites sordidus*, mainly the biological control with *Beauveria bassiana*. The use of entomopathogenic fungi in baits is a safe and sustainable alternative to the use of chemical insecticides, but little is known about their efficiency on *M. hemipterus*. Thus, the objective of this work was to evaluate the efficiency of baits on the population of *M. hemipterus* in banana crops. The experiment has been conducted in a randomized block design containing 5 blocks and 4 treatments: T1- Negative control; T2 – pheromone-releasing device (Cosmolure®) and *B. bassiana* strain CG1013; T3 – Commercial product based on *B. bassiana* in traps; and T4 – *B. bassiana* strain CG1013 in traps. The treatments are released every 35 days in an experimental banana crop area in Pariquera-açu, SP. Weekly monitoring has been performed to evaluate the efficiency of treatments. According the results, *M. hemipterus* was collected in all areas and periods evaluated, indicating increasingly importance for banana crops in the studied region. There was an overall reduction in the amount of false borers caught over time for all treatments up to the third application, but that does not appear to be due to treatments. However, this work presents partial data, and a complete analysis will be performed at the end of the experiment.

**Keywords:** Biological control, false-banana-borer, entomopathogen.

## 1. INTRODUÇÃO

A broca *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como falsa-broca-da-bananeira, broca-rajada e broca-pequena-da-cana, tem origem nas Américas Central e do Sul e foi introduzida em várias partes do globo devido ao comércio internacional de plantas e mudas ornamentais, havendo uma ampla distribuição geográfica da espécie. Sua rápida disseminação deve-se à sua alta capacidade reprodutiva e resistência a condições adversas (PEREIRA et al., 2004).



As espécies do gênero *Metamasius* são extremamente ágeis e suas pupas são protegidas por casulos feitos de fibras vegetais. O adulto de *M. hemipterus* é de cor marrom escuro, com manchas e listras longitudinais castanhas. O comprimento do corpo varia de 13 a 17 mm, sendo os machos menores (BATISTA-FILHO et al., 2013). A atividade de perfuração dos rizomas e raízes facilita a entrada de patógenos, aumentando o risco de infecções fúngicas e bacterianas. O ataque também leva ao enfraquecimento das plantas, deixando-as mais suscetíveis a condições ambientais adversas, como estresse hídrico e vulnerabilidade a vento, causando tombamento e ataques de outras pragas (QUEIROZ et al., 2013).

No Brasil, a falsa-broca-da-bananeira nos últimos anos tem se destacado como praga em expansão em regiões produtoras de banana. Com a finalidade de reduzir os danos causados por brocas-da-bananeira, estratégias de manejo integrado, que envolvem o monitoramento das populações, a utilização de armadilhas atrativas e o uso de agentes de controle biológico, têm sido estudadas como alternativas sustentáveis. O monitoramento periódico das populações desses insetos, mediante a utilização de iscas atrativas, permite o conhecimento do nível de infestação e o controle de uma forma segura, evitando assim, a aplicação excessiva de defensivos agrícolas. Entretanto, as pesquisas para o desenvolvimento dessas estratégias para o controle de brocas são geralmente realizadas tendo como alvo o moleque-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), e o conhecimento da eficiência de controle sobre *M. hemipterus* é escasso (SOARES et al., 2012).

O fungo *Beauveria bassiana* é um parasita entomopatogênico amplamente recomendado para o controle de diversos insetos. A penetração dos seus conídios é cutânea, ou seja, pode penetrar em qualquer parte da cutícula do inseto, podendo também ocorrer pelos aparelhos respiratório e digestório, levando à morte do inseto (CLARK et al., 1968). Para o controle de brocas-da-bananeira o uso de armadilhas contendo feromônio sintético atrativo e fungo entomopatogênico é muito recomendado (FRANCELLI et al., 2015).

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar se dispositivos liberadores de feromônio Cosmolure® e *B. bassiana* aplicados em campo para o controle de brocas-da-bananeira causam a redução na população de *M. hemipterus*.



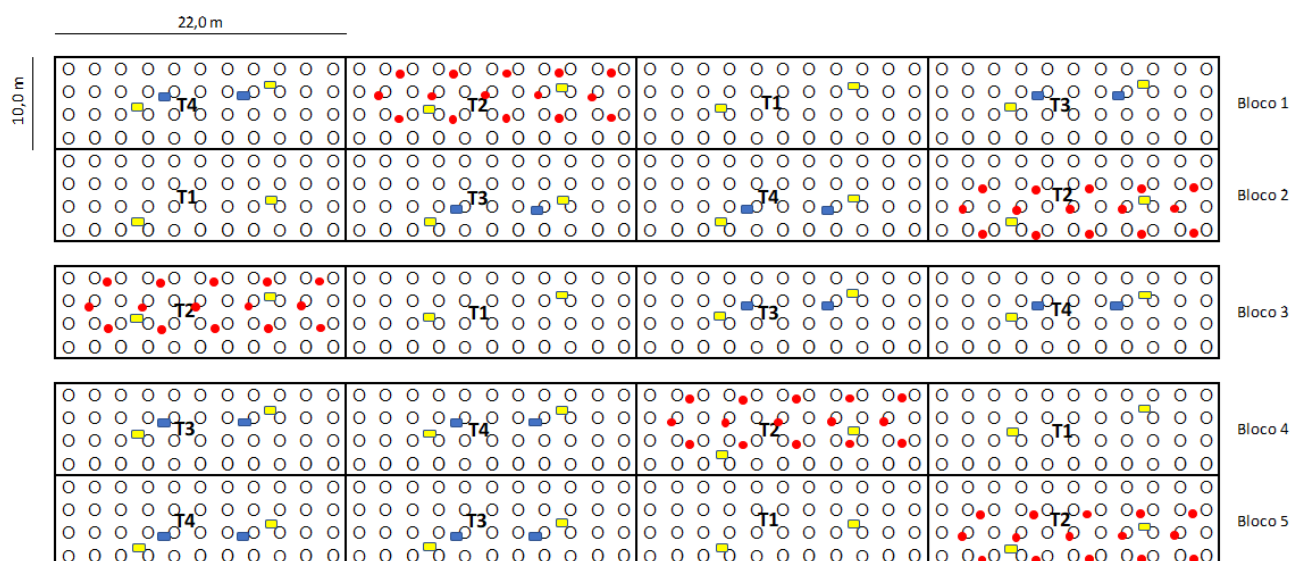
## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na fazenda experimental da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), na cidade de Pariquera-Açu, SP (24° 42' 54" S, 47° 52' 52" O), em área de plantio de bananeira da cultivar Grande Naine.

O dispositivo liberador de feromônio foi preparado misturando-se gorduras vegetais hidrogenadas com conídios secos do isolado CG1013 de *B. bassiana*, óleo de citronela (1%) como repelente de formigas e o feromônio comercial Cosmolure® (1%) a 55°C. A concentração final do fungo no dispositivo após resfriamento (pastilhas com aproximadamente 2 g) é de  $5 \times 10^9$  conídios/g de gordura.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em um total de cinco blocos. Cada bloco apresenta quatro tratamentos: T1- Controle negativo (sem aplicação); T2 - dispositivo liberador do feromônio e o isolado CG1013 de *B. bassiana* em linhas alternadas (15 dispositivos/parcela); T3 – Produto comercial à base de *B. bassiana* (IBCB66) aplicado em armadilhas tipo telha (2 armadilhas/parcela); T4 – *B. bassiana* isolado CG1013 aplicado em armadilhas tipo telha (2 armadilhas/parcela).

As iscas tipo telha foram preparadas com pedaços de pseudocaule apresentando 30 cm de comprimento e divididos ao meio para a aplicação do fungo (isolados CG1013 e IBCB66, conforme o tratamento). As iscas tipo telha de monitoramento seguiram o mesmo padrão das iscas de tratamento, mas sem o fungo. Cada parcela apresenta 2 iscas para tratamento e 2 iscas de monitoramento, exceto o T1, que só tem as iscas de monitoramento, e T2, que apresenta as iscas de monitoramento e o dispositivo liberador de feromônio e fungo formulado, que foram colocadas em tampinhas plásticas e distribuídas na área, havendo 15 unidades por parcela (Figura 1).



**Figura 1.** Croqui do experimento e disposição das iscas (em azul), armadilhas de monitoramento (em amarelo) e dispositivo liberador (em vermelho) na área avaliada.

A troca das armadilhas de monitoramento ocorre a cada 14 dias e a aplicação dos tratamentos a cada 35 dias. Cada parcela tem uma área plantada de 22 m x 10 m. A avaliação da população de *M. hemipterus* no campo é realizada semanalmente através do monitoramento do número de insetos capturados nas iscas do tipo telha, que teve início 28 dias antes da primeira aplicação dos tratamentos e segue sendo executado até que o experimento complete doze meses de avaliação. Após sete dias da aplicação dos tratamentos, todos os insetos das armadilhas tipo telha são capturados e mantidos em caixas Gerbox contendo tela na tampa, para circulação de ar, e alimento (pedaço de pseudocaule). A cada quatro dias foi verificado se ocorreu morte de insetos. Os insetos mortos são colocados em câmara úmida para verificar confirmação da infecção e morte por fungo entomopatogênico através da esporulação.

O bioensaio encontra-se ainda em andamento e será acompanhado durante um ano na área de plantio, com um total de 11 aplicações dos tratamentos. O monitoramento populacional iniciou-se no dia 10/10/2022, antes da primeira aplicação dos tratamentos. As aplicações foram iniciadas no dia 07/11/2022 e a data prevista para o término do bioensaio é 27/11/2023. Assim, considerando que os valores apresentados mostram resultados parciais, neste trabalho optamos por realizar uma

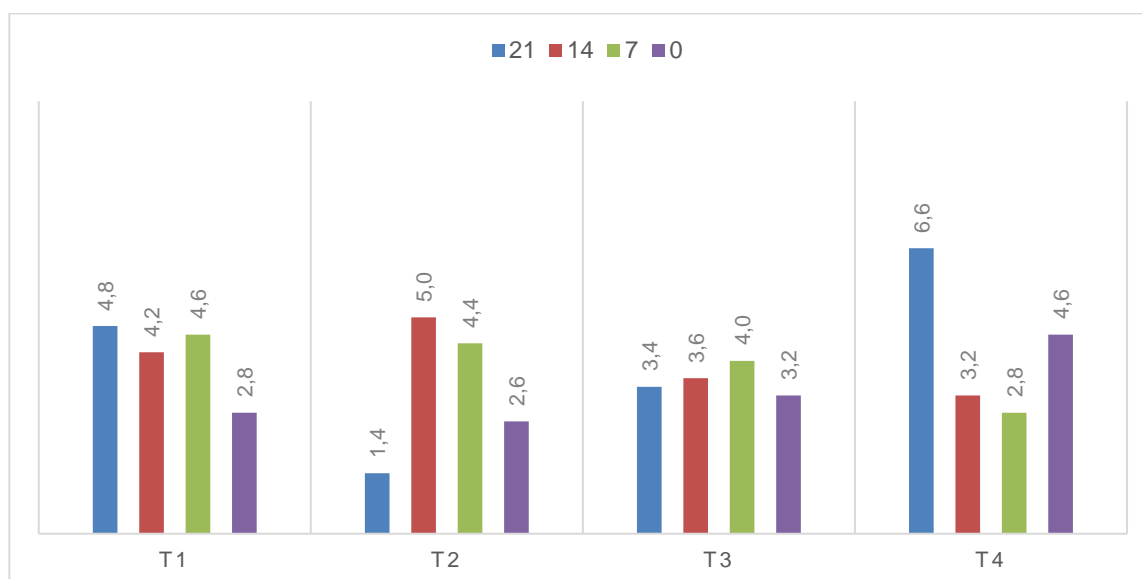


estatística descritiva dos dados, com observação de tendências através de gráficos de barras e linhas que apresentam valores de médias e barras de erro padrão.

Dados meteorológicos de Pariquera-Açu, SP foram obtidos do Portal Agrometeorológico e Hidrológico do Estado de São Paulo 2023 (PORTAL AGROMETEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2023). A partir dos valores de precipitação pluviométrica (mm), temperaturas (T) máxima e mínima (°C) e umidade relativa (UR) do ar máxima e mínima disponibilizados no site, foram calculadas as médias correspondentes ao período em que foi realizada a avaliação após cada aplicação dos tratamentos (28 dias). Assim, os períodos utilizados para cálculos das médias foram: 07/11/22 a 05/12/22 (1ª aplicação); 12/12/22 a 09/01/23 (2ª aplicação); 16/01/23 a 13/02/23 (3ª aplicação); 20/02/23 a 20/03/23 (4ª aplicação); e 27/03/23 a 24/04/23 (5ª aplicação).

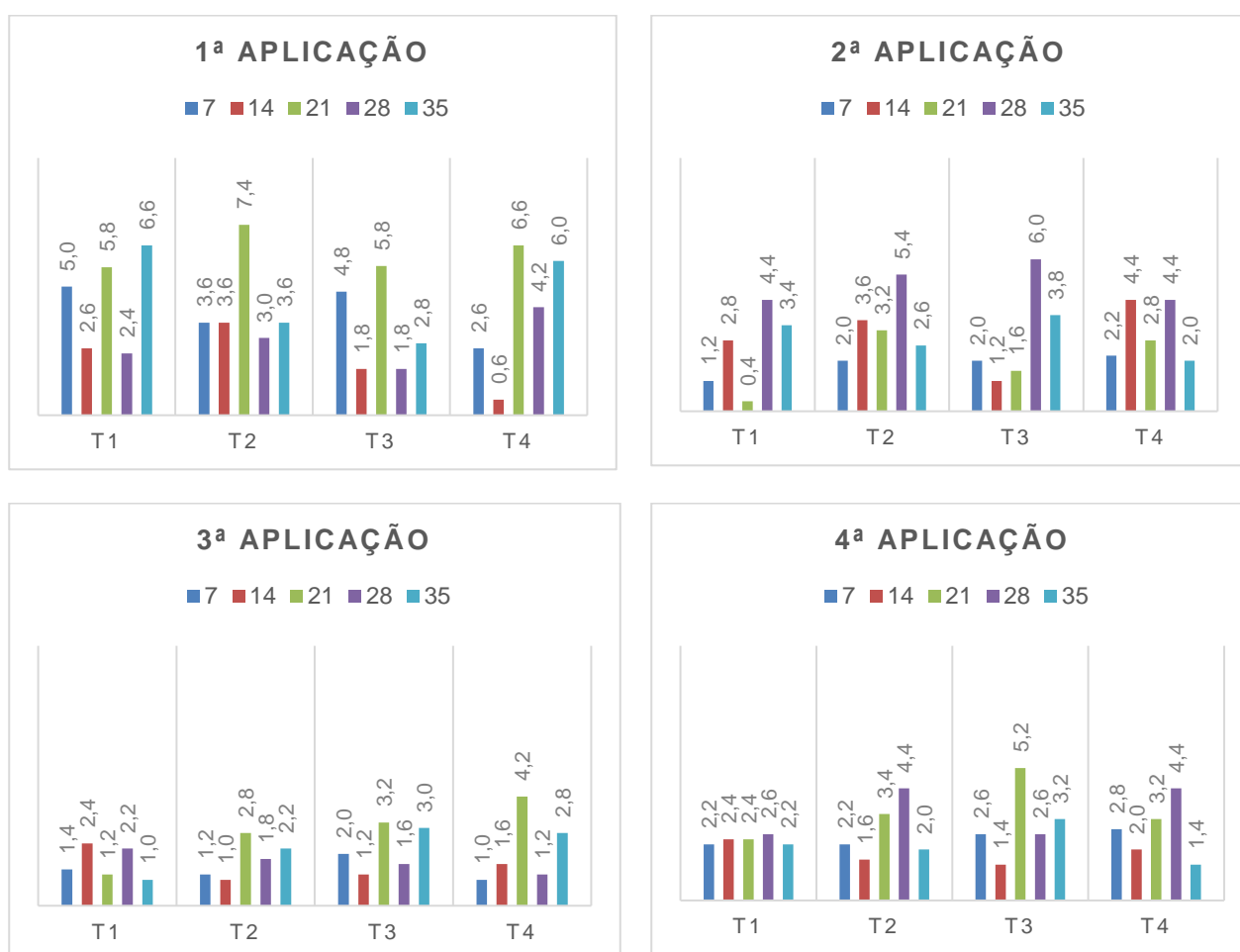
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

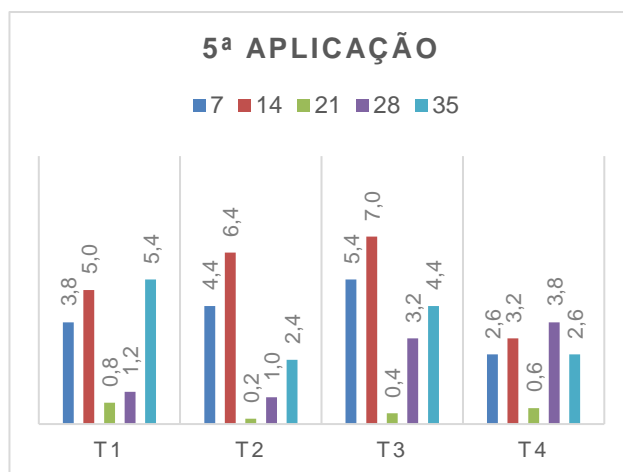
No monitoramento realizado antes da aplicação dos tratamentos, a quantidade média de *M. hemipterus* coletados em armadilhas na área de avaliação mostra que, apesar de ser considerado como praga secundária da cultura da bananeira, o inseto estava presente em todas as parcelas e em todos os períodos avaliados (Figura 2).



**Figura 2.** Quantidade média de *Metamasius hemipterus* coletados por parcela em armadilhas na área de avaliação aos: 21, 14, 7 e 0 dias antes da aplicação dos tratamentos.

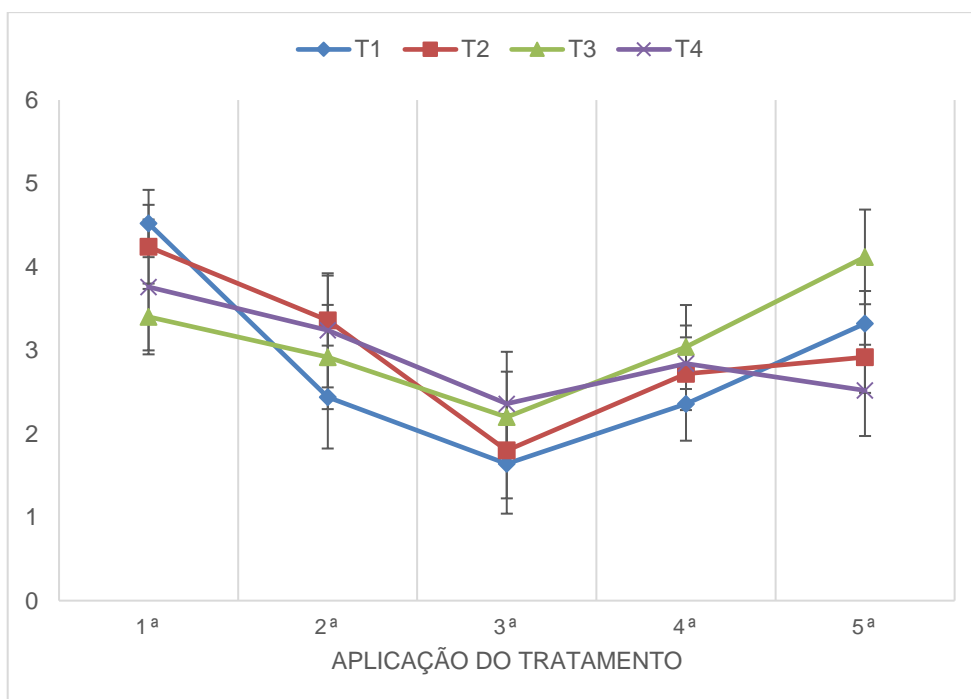
As quantidades médias de falsas-brocas coletadas após cada aplicação dos tratamentos no campo não são reduzidas ao longo do tempo, havendo picos, principalmente, aos 21 e 28 dias após cada aplicação, exceto na última, quando as maiores coletas ocorreram geralmente após 14 dias (Figura 3).





**Figura 3.** Quantidade média de *Metamasius hemipterus* por parcela, coletados aos: 7, 14, 21, 28 e 35 dias após cada aplicação dos tratamentos no campo (cinco aplicações).

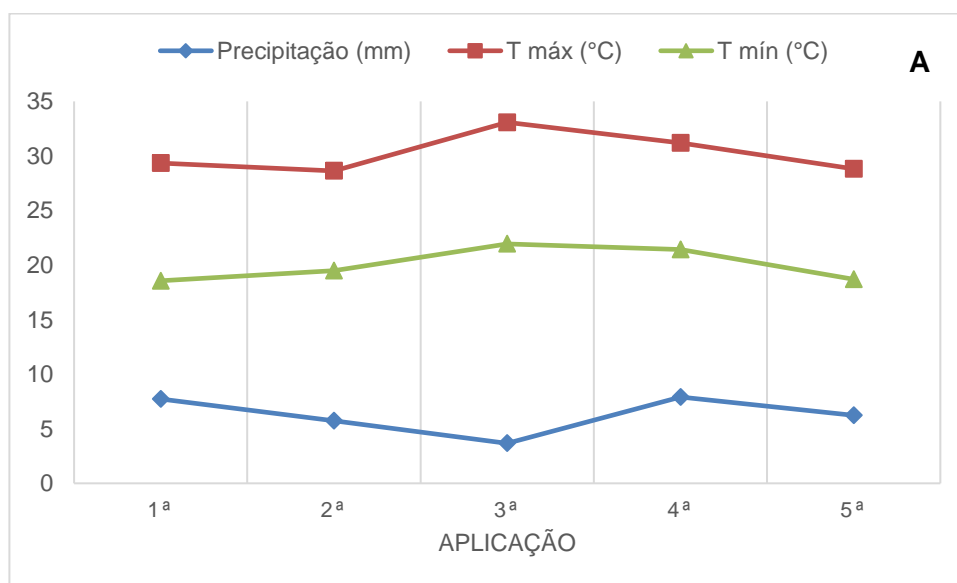
Foi possível observar uma redução na quantidade de falsas-brocas coletadas ao longo do tempo para todos os tratamentos até a terceira aplicação (Figura 4). Como a variação ocorreu inclusive para o tratamento controle, é possível que tenha sido em função de fatores climáticos como precipitação pluviométrica, temperaturas ou umidade relativa do ar.

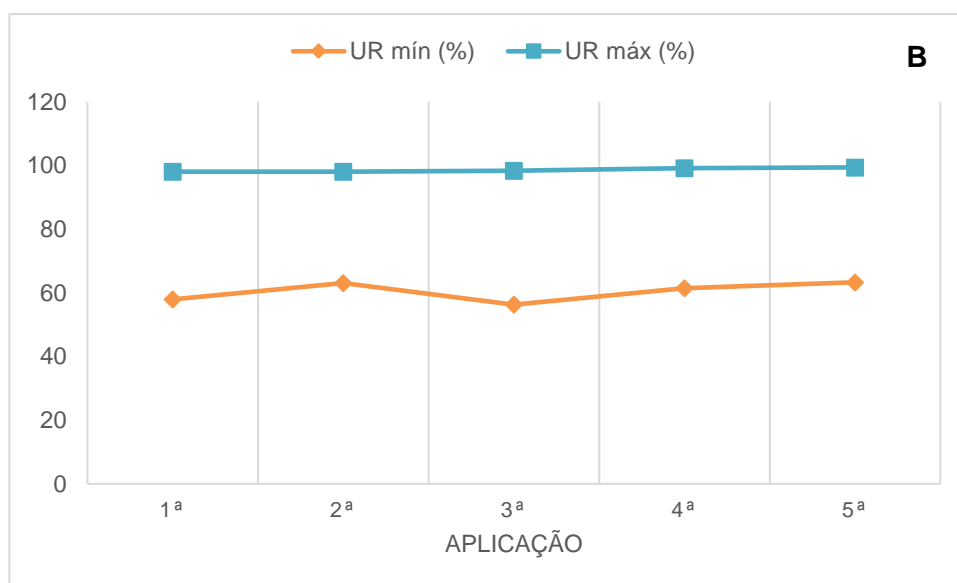




**Figura 4.** Quantidade média de *Metamasius hemipterus* coletados após as aplicações em cada tratamento (07/11/2022 a 24/04/2023). As barras representam os valores de erro padrão das médias.

A figura 5 apresenta as médias dos valores de precipitação pluviométrica (mm), temperaturas (T) máxima e mínima (°C) e umidade relativa (UR) do ar máxima e mínima na cidade onde está sendo conduzido o experimento, para os períodos de avaliação após cada aplicação dos tratamentos. É possível observar que houve uma redução na pluviosidade média no mesmo período em que foram coletadas as menores quantidades de brocas, após a terceira aplicação dos tratamentos (Figura 4). Entretanto, não é possível ainda estabelecer uma correlação, visto que o experimento se encontra em andamento.





**Figura 5.** Médias dos valores de: A) precipitação pluviométrica (mm), Temperaturas (T) máxima e mínima (°C); e B) Umidade Relativa (UR) máxima e mínima em Pariquera-Açu, para os períodos de avaliação do experimento (28 dias) após cada aplicação dos tratamento. Fonte dos dados: CIAGRO 2023.

Na literatura há poucos trabalhos relacionando o comportamento das falsas-brocas em função de fatores ambientais. Associada com *M. ensirostris* (Germ.), Oliveira et al. (1976) verificaram que houve uma correlação positiva entre a flutuação da população e os elementos climáticos (precipitação pluvial e temperaturas máxima e mínima). Ainda, Zem e Alves (1979) constataram que os menores movimentos das brocas *C. sordidus* ocorreram nos meses chuvosos. Assim, para a análise final dos dados, quando o experimento for concluído, será realizada uma análise correlacionando a flutuação populacional de *M. hemipterus* com os dados climáticos da região amostrada.

Em todos os tratamentos houve recuperação de indivíduos de *M. hemipterus* infectados por fungos (provável *B. bassiana*), o que foi confirmado com a esporulação do inseto morto após incubação em câmara úmida. Segundo Pauli et al. (2011), a presença de *M. hemipterus* em bananais infestados por *C. sordidus* pode promover a disseminação de conídios de *B. bassiana* devido à alta mobilidade das falsas-brocas, e, assim, a longo prazo, aumentar a eficiência dessa estratégia de controle. A confirmação da infecção e morte dos insetos em campo realizada durante todo este experimento possibilitará um melhor entendimento acerca do papel de *M. hemipterus* nas aplicações em campo realizadas com os dispositivos e as armadilhas.



O fato de aparentemente não haver diferença entre os tratamentos pode indicar que os isolados utilizados não apresentam boa virulência para *M. hemipterus*. Outra hipótese que precisa ser mais bem investigada é a atratividade do feromônio Cosmolure®, uma vez que ele foi desenvolvido para a espécie *C. sordidus* e, portanto, pode não exercer nenhuma atração sobre *M. hemipterus*. Entretanto, os dados apresentados neste trabalho representam resultados parciais do experimento, obtidos após somente cinco aplicações dos tratamentos. Até o encerramento do bioensaio haverá mais seis aplicações e só então será possível realizar uma análise completa dos dados e avaliar melhor a dinâmica do inseto no campo para cada um dos tratamentos.

#### 4. CONCLUSÃO

- A espécie *Metamasius hemipterus* foi coletada em todas as áreas avaliadas e em todos os períodos, indicando crescente importância para o cultivo de bananeira na região estudada.
- Houve uma redução geral na quantidade de falsas-brocas capturadas ao longo do tempo para todos os tratamentos até a terceira aplicação.
- Os dispositivos com *Beauveria bassiana* e feromônio parecem não afetar a população de *M. hemipterus* no campo até agora, mas este trabalho apresenta dados parciais e uma análise completa será realizada ao final do experimento.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo concedimento das bolsas, à Embrapa pelo financiamento da pesquisa, à APTA - Polo Vale do Ribeira pelo apoio e por ceder o local para a experimentação, ao Dr. Rogerio Biaggioni Lopes e demais integrantes do projeto BioCosmo, pelo desenvolvimento do dispositivo liberador avaliado.



## 6. REFERÊNCIAS

- ALVES, S. B.; PEREIRA, R. M. Produção de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill em bandejas. **Ecosistema**, v.14, p.188-192, 1989.
- BATISTA-FILHO, A. et al. Brocas da Bananeira (Coleoptera: Curculionidae). In: NOGUEIRA, E. M. C. et al. (ed.). **Bananicultura**: manejo fitossanitário e aspectos econômicos e sociais da cultura. São Paulo: Instituto Biológico, 2013. v. 1, cap. 11, p. 180-193. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/livro\\_bananicultura.php](http://www.biologico.sp.gov.br/livro_bananicultura.php)>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- CLARK, Truman B. et al. Field and laboratory studies on the pathogenicity of the fungus *Beauveria bassiana* to three genera of mosquitoes. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 11, n. 1, p. 1-7, 1968.
- FRANCELLI, M. et al. Artrópodes-pragas da bananeira e controle. **Informe agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 96-105, 2015. Sem CITAÇÃO
- FOLEGATTI, M. E. G.; ALVES, S. B.; BOTELHO, P. S. M. Patogenicidade do fundo *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok. para pupas e adultos de *Apanteles flavipes* (Cam.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, p. 247-251, 1990.
- MOINO JÚNIOR, A. **Controle microbiano de pragas**. In: MOINO JÚNIOR, A. Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2005. p. 362.
- OLIVEIRA, A.M. et al. Flutuação da população de *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* spp., em bananais de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Série Agronomia, v. 11, n. 2, p. 37-41, 1976.
- PAULI, G. et al. Falsa broca aumenta disseminação de *Beauveria bassiana* em populações de campo da broca-do-rizoma da bananeira. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 1867-1870, 2011.
- PEREIRA, P. R. V. S. et al. **Ocorrência de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) em bananais do estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima. 2004. 6p.
- PORTAL AGROMETEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **CIAGRO**. Disponível em: <http://www.ciiagro.org.br/>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- QUEIROZ, C. B. et al. Distribution of mating-type alleles and M13 PCR markers in the black leaf spot fungus *Mycosphaerella fijiensis* of bananas in Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 12, n. 1, p. 443-452, 2013.
- SOARES, A. L. et al. Eficiência dos bioinseticidas *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* no controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). **Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**, v. 3, p. 10-20, 2012.