



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS II**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS- CCAA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
  
**CURSO BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

**KAIQUE ROMERO COSTA DE ARAÚJO**

**ATIVIDADE BIOLÓGICA DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO**  
**PERCEVEJO *Gargaphia torresi***

**LAGOA SECA**  
**2025**

KAIQUE ROMERO COSTA DE ARAÚJO

**ATIVIDADE BIOLÓGICA DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO  
PERCEVEJO *Gargaphia torresi***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do Curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

**Área de concentração:** Entomologia agrícola.

**Orientadora:** Prof. Dra. Jéssica Karina da Silva Pachú

**LAGOA SECA  
2025**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663a Araujo, Kaique Romero Costa de.  
Atividade biológica de fungos entomopatogênicos no percevejo *Gargaphia torresi* [manuscrito] / Kaique Romero Costa de Araujo. - 2025.  
16 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2025.

"Orientação : Profa. Dra. Jéssica Karina da Silva Pachú, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais - CCAA".

1. Entomologia Agrícola. 2. Bioinseticida. 3. Controle biológico. I. Título

21. ed. CDD 595.7

KAIQUE ROMERO COSTA DE ARAUJO

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO  
PERCEVEJO GARGAPHIA TORRESI

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso  
de Agroecologia da Universidade  
Estadual da Paraíba, como requisito  
parcial à obtenção do título de Bacharel  
em Agroecologia

Aprovada em: 30/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **José Felix de Brito Neto** (\*\*\*.163.144-\*\*), em **27/06/2025 22:38:13** com chave **8e46d88853c011f0aae91a1c3150b54b**.
- **Jéssica Karina da Silva Pachú** (\*\*\*.704.814-\*\*), em **27/06/2025 19:42:40** com chave **086be50453a811f0a93806adb0a3afce**.
- **Camila Firmino de Azevêdo** (\*\*\*.374.694-\*\*), em **27/06/2025 21:47:27** com chave **76e1632c53b911f097f806adb0a3afce**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse [https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar\\_documento/](https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/) e informe os dados a seguir.

**Tipo de Documento:** Folha de Aprovação do Projeto Final

**Data da Emissão:** 30/06/2025

**Código de Autenticação:** 6e908c



Aos meus pais, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, minha eterna gratidão a Deus, que esteve comigo em cada passo desta jornada. Foi Ele que me deu forças quando pensei em desistir, acalmou meu coração nas horas de angústia e iluminou meu caminho quando tudo parecia escuro. Sem Sua presença, nada disso faria sentido. A Ele, minha vida, minha fé e minha gratidão infinita.

Aos meus pais, Maria Goretti e José Romero, que foram e são a minha base, meu porto seguro e minha maior inspiração. Obrigado por cada palavra de encorajamento, cada abraço apertado, cada gesto de amor e por acreditarem em mim até quando eu mesmo duvidei.

Aos meus irmãos, Kayo Romero e Kawe Romero, sempre me enviaram energias positivas, orações e amor. Sem vocês, eu não teria forças para seguir.

À minha orientadora Prof. Dra. Jéssica Karina da Silva Pachú, minha gratidão sincera por toda paciência, dedicação, conselhos e ensinamentos. Seu apoio foi essencial para que eu encontrasse clareza e direção neste percurso desafiador.

Aos amigos que a vida me deu ao longo do curso, Heloisa Macedo, Fabio Roberto (Pai e filho), Fernando, Felipe, Maria Robeilsa, Maria Valdeane, Maria Graziela, Rosangela, Severino e Siderlan, que fizeram parte deste ciclo, que compartilhamos momentos de risadas, vocês tornaram essa caminhada mais leve, mais possível.

Agradecimento especial a Euro Barbosa, Francisco Ryan grande amigo que a universidade me proporcionou, Fernanda Paiva que sempre esteve comigo e me apoiou e Leonardo Gaspar amigo para todas as horas, uma pessoa que sempre posso contar. Por eles coloco a mão no fogo. Meus sinceros agradecimentos.

Agradecimento aos meus amigos de longa data do grupo “Sofrência eterna” Italo, Elvis, Emanuel, Rick e Yasser, que a anos comemora as minhas conquistas. Aos meus amigos de RPG.

Agradeço a coordenação do curso, Prof. Leandro, Tiago e Rafaela que sempre estiveram dispostos a me ajudar no que fosse possível.

Agradeço aos Técnicos de laboratório, Cristiano e Samara que fizeram parte dessa jornada.

Agradeço a cada professor que, de alguma forma, contribuiu para minha formação, meu mais sincero obrigado, em especial a Prof. Dra. Camila, Prof. Dr. José Félix, Prof. Dra. Jéssica Pachú, Prof. Dra. Elida Barbosa, que deram oportunidades para que pudesse crescer mais. A Prof. Dra. Maiza Cordão, mesmo chegando no último período da minha jornada no curso, me mostrou outras oportunidades.

Aos Técnicos, motoristas Cleudo e Junior, servidores gerais, a minha gratidão.

Deixo aqui meu mais profundo e sincero agradecimento. Cada um de vocês está eternamente guardado no meu coração.

Agradeço à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB) pelo apoio concedido por meio do Programa de Iniciação Científica, o qual foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>PERCEVEJO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>CONTROLE BIOLÓGICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>14</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>

# ATIVIDADE BIOLÓGICA DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO PERCEVEJO *Gargaphia torresi*

## RESUMO

O percevejo-de-renda, nome científico é uma praga com hábito alimentar do tipo sugador, provoca nas plantas atacadas manchas brancas e cloróticas e pode levá-las à morte dependendo da intensidade do ataque. Foram relatados casos de altos níveis de infestação na região do brejo paraibano, onde a utilização de inseticidas químicos ainda é uma prática predominante, principalmente em momentos de surtos. Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a bioatividade de inseticidas biológicos para o controle dessa importante praga. A pesquisa foi conduzida em condições de laboratório no campus II da UEPB, localizado em Lagoa Seca - PB. Para determinar a DL50 (Dose letal) foram avaliadas as concentrações de 1, 2, 3 e 4 g/L do produto comercial Bometil® e o isolado Meta-Turbo SC® diluídos em 1 litro de água destilada. Adicionalmente foram realizadas análises comportamentais com o auxílio de um sistema de captura de vídeo, que proporcionou a avaliação de variáveis como: velocidade média, distância média percorrida e mobilidade contínua. A DL50 foi estimada na concentração de 7,12% do Bometil para controlar ninfas do percevejo-de-renda além de ocasionar alterações no padrão comportamental de *G. torresi* indicando possíveis efeitos subletais. Portanto, sendo considerado como um bioinseticida promissor para o manejo ecológico de pragas.

**Palavras-Chave:** Controle biológico; Bioinseticidas; Comportamento.

## ABSTRACT

The lace bug, scientific name is a pest with sucking feeding habits that causes white and chlorotic spots on the attacked plants and lead to death depending on the intensity of the attack. Cases of high levels of infestation have been reported in the brejo region of Paraíba, where the use of chemical insecticides is still a predominant practice, especially during outbreaks. In this context, the present study aimed to evaluate the bioactivity of biological insecticides for the control of this important pest. The research was conducted under laboratory conditions at Campus II of UEPB, located in Lagoa Seca - PB. To determine the LD50 (lethal dose) were evaluated concentrations of 1, 2, 3 and 4 g/L of the commercial product Bometil® and the isolate Meta-Turbo SC® diluted in 1 liter of distilled water. Additionally, behavioral analyses were performed with the aid of a video capture system, which allowed the evaluation of variables such as: average speed, average distance traveled and continuous mobility. The LD50 was estimated at a concentration of 7.12% of Bometil to control lace bug nymphs, in addition to causing changes in the behavioral pattern of *G. torresi*, indicating possible sublethal effects. Therefore, being considered a promising bioinsecticide for ecological pest management.

**Keywords:** Biological control; Bioinsecticides; Behavior.

## 1 INTRODUÇÃO

O percevejo-de-renda (*Gargaphia torresi* Lima 1922) (Hemiptera, Tingidae) possui hábito sugador e faz com que as plantas atacadas apresentem manchas brancas, cloróticas nas folhas, que correspondem a face inferior, dependendo da intensidade do ataque, as plantas ficam raquíticas, podendo até morrer (Moraes e Ramalho, 1980). Podem causar danos a diversos cultivos agrícolas, como por exemplo, algodão, girassol, tomate, milho, soja, feijão e diversas plantas frutíferas, ornamentais e silvestres (Cordo et al., 2004).

Na cultura do algodão, *G. torresi* pode alcançar níveis populacionais bastante elevados principalmente durante períodos secos e quentes do ano (Bleicher e Freire 1980). Moraes e Ramalho (1980) constataram a ocorrência do percevejo no feijão caupi (*Vigna unguiculata*) porém, em níveis bastante reduzidos, quando consorciado com o algodoeiro que é uma planta hospedeira susceptível. Todavia, foram relatados pelos agricultores vários casos de níveis altamente elevados do percevejo de renda na região do brejo Paraibano, em áreas agroecológicas e convencionais que comumente utilizam esse tipo de consorcio algodão e feijão.

A utilização de inseticidas químicos ainda é uma prática predominante na região Nordeste, principalmente em momentos de surtos populacionais como o mencionado. O manejo de pragas sempre foi um desafio persistente atualmente, essa problemática não é diferente: estima-se que anualmente gastam-se mais de 40 bilhões de dólares no controle de insetos-praga, um bilhão de quilogramas de inseticidas sintéticos são utilizados e, mesmo assim, cerca de 7% a 50% das safras são destruídas por pragas de forma direta ou indireta (Khan et al., 2020).

Casos de resistência reforçam constantemente a necessidade de uma produção alinhada aos princípios da sustentabilidade, já que as intensas aplicações de inseticidas vêm demonstrando efeitos colaterais adversos e reforçando que ferramentas como o controle biológico tendem a ganhar maior aceitação no mercado (Macedo; Vendramim, 2007). Portanto, o uso de estratégias ecológicas e sustentáveis de controle são de capital importância.

No Brasil, o mercado de inseticidas biológicos vem em ascensão por demonstrar eficiência e aceitabilidade por parte do produtor. (Bueno et al., 2023). Portanto, o uso de microrganismos como bactérias, fungos e vírus configura-se como uma alternativa eficiente e viável para pequenas e grandes propriedades. Esses organismos passam por uma rigorosa seleção, em seguida por um processo de fermentação, concentração, formulação, envase e comercialização (Alves, 1986). A formulação de fungos entomopatogênicos no Brasil é em grânulos e pode ser comercializado de maneira isolada, ou seja, apenas um tipo de fungo ou como mistu-

ra técnica com mais de um tipo de fungo no preparado (Ribeiro, 2020a). Esses fungos são capazes de infectar uma alta diversidade de insetos em diferentes ordens, dentre elas: Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Grylloblattodea, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Mantodea, Megaloptera, Odonata, Orthoptera e Phasmatodea.

Dentre os microorganismos utilizados, destacam-se os fungos entomopatogênicos, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, que têm se mostrado muito promissor (Viagem et al., 2023). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a bioatividade de inseticidas biológicos a base de fungos entomopatogênicos para o controle do percevejo de renda.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Percevejo

Os percevejos da família Tingidae, conhecidos como percevejos de rendas, fazem parte de um grupo de insetos fitófagos, distribuídos em regiões tropicais e subtropicais. Esses insetos se caracterizam pela morfologia peculiar das asas e do pronoto, que mostra aspecto reticulado semelhante a uma renda, o que lhes confere seu nome comum (Silva et al., 2013).

Segundo Monte (1948), *Gargaphia torresi* pertence a esse grupo sendo nativa do Brasil. Trata-se de uma espécie ainda pouco estudada, mas que tem sido registrada em diferentes regiões do país, associada principalmente a plantas da família Malvaceae, como o algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) (Monte, 1948; Guilbert et al., 2014).

O desenvolvimento ninfal ocorre no inferior das folhas, onde os insetos se alimentam da seiva vegetal. A alimentação contínua pode causar sintomas de clorose, manchas necrosadas e queda prematura de folhas, dependendo da intensidade do ataque (Panizzi; Silva, 1999).

*G. torresi* não é reconhecida como praga-chave, porém sua presença em lavouras de algodão, feijão e outras culturas comerciais tem sido observada em alguns levantamentos entomológicos, indicando a necessidade de monitoramento (Guilbert et al., 2014).

### 2.2 Controle Biológico

O controle biológico é uma ferramenta de capital importância dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP), onde são utilizados inimigos naturais (predadores, parasitoides e patógenos) para diminuir populações de insetos-praga. Esse manejo vem crescendo por reduzir a

dependência de inseticidas químicos, preservar a biodiversidade e minimizar impactos ambientais (Parra et al., 2002; Van Lenteren, 2012).

O controle biológico tem sido utilizado com sucesso no combate a diversas pragas agrícolas. Um dos exemplos mais conhecidos é o uso do parasitoide *Rodolia cardinalis* para o controle da cochonilha-algodão em citrus, ocorrido na Califórnia no século XIX. Desde então, avanços significativos vêm sendo registrados tanto na identificação de novos agentes de controle quanto no desenvolvimento de métodos de aplicação em campo (Van Lenteren, 2012).

Para que o controle biológico seja eficaz, é necessário o conhecimento detalhado da bioecologia tanto da praga quanto do agente de controle, além da compreensão das interações ecológicas no ambiente agrícola. Fatores como condições climáticas, diversidade vegetal, uso de agroquímicos e práticas culturais influenciam diretamente na eficiência dos agentes biológicos (MEDEIROS et al., 2009). No Brasil, o controle biológico tem obtido resultados positivos em diversas culturas como cana-de-açúcar, soja, algodão e hortaliças (Parra et al., 2021).

### 2.3 Fungos entomopatogênicos

Fungos entomopatogênicos são organismos que infectam e matam insetos (ALVES, 1998). Os gêneros mais estudados e aplicados no controle de insetos são *Beauveria*, *Metarhizium*, *Isaria* e *Lecanicillium*. Destacando *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* onde possuem alta virulência e diversos hospedeiros (ALVES et al., 2002; INGLIS et al., 2001).

Esses fungos infectam o inseto por meio de esporos (conídios) que se juntam à cutícula, e colonizam internamente o corpo do hospedeiro. Após a morte do inseto, os fungos esporulam externamente, completando o ciclo e infeccionando novos hospedeiros (FARIA; WRAIGHT, 2007).

O gênero *Beauveria* faz parte da classe Hyphomycetes, sendo um fungo localizado em solo, classificado como parasita facultativo. Encontrado em diversos locais geográfica, sendo a principal espécie a do gênero *Beauveria bassiana* (Alves, 1998; Dalzoto, Uhry, 2009).

*Metarhizium anisopliae* se mostra eficaz no controle em diversas variedade de pragas, como a cigarrinha-das-pastagens (*Zulia entrieriana*), percevejos da soja (*Euschistus heros*, *Nezara viridula*) e besouros-praga, como a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) (PARRA et al., 2021; MORAES et al., 2021).

## 3 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em condições de laboratório no campus II da Universidade Estadual da Paraíba, localizado em Lagoa Seca-PB. Para o estabelecimento da criação, insetos adultos foram coletados em plantios de algodão em consorcio com feijão localizados no município de Esperança-PB.

A mistura técnica dos fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* foram obtidos do produto comercial Bometil® e o isolado de *Metarhizium anisopliae*, do produto comercial Meta-TurboSC®. Para a determinação da dose letal (DL), prepararam-se suspensões fúngicas nas concentrações de 1, 2, 3, 4 e 5 gramas do produto por litro de água destilada. Como testemunha, utilizou-se apenas água destilada, totalizando 11 tratamentos com 5 repetições cada.

Figura A – Pesagem do produto comercial Bometil®



Fonte: Acervo pessoal

Figura B – Implementação do experimento



Fonte: Acervo pessoal

Ninfas (idade <24h) provenientes da criação foram transferidas para uma sala climatizada à temperatura constante 25°C, fotofase de 12h e umidade relativa de 70±10%. Foram plantado o algodão em copos de plásticos de 180ml utilizando substrato. Foram utilizadas plântulas de algodão higienizadas em água sanitária diluída na concentração 2% durante um 1 minuto, e novamente lavadas com água destilada, para eliminar agentes patogênicos externos. Após este procedimento, as folhas retiradas das plântulas foram imersas nas suspensões fúngicas por 30 segundos, e em seguida expostas ao ambiente por 30 minutos para secar o excesso da solução.

Posteriormente, as folhas da plântulas foram individualizadas em placas de petri, com um eppendorf com água destilada fechados com algodão, impedindo o escape da água. Em

cada tratamento foram dispostas 10 ninfas do percevejo de renda. As avaliações foram realizadas em intervalos de 24 horas por 5 dias consecutivos. Considerou-se insetos mortos aqueles que não foram capazes de caminhar sobre as folhas. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado.

Figura 3 - Avaliação dos insetos



Fonte: Acervo pessoal

Figura 4 – Plântulas secando o excesso da solução



Fonte: Acervo pessoal

Adicionalmente as ninfas de *G. torresi* sobreviventes do bioensaio tiveram seu padrão comportamental avaliado em um sistema de captura de imagens em vídeo. Com o auxílio do programa Ethovision foram analisadas as variáveis velocidade média (cm/s), período de mobilidade contínua (s) e distância média (cm) (Noldus et al. 2002).

### **Análise estatística**

A análise de dose resposta foi conduzida com um modelo linear generalizado com distribuição binomial com função logit. Os dados foram analisados com o pacote ecotox que permite usar a análise probit ou logit para calcular a dose letal (DL) mediante o uso do programa R (R Core Team, 2022), a partir do qual foram estimados o Tempo Letal Mediano (TLM) dos insetos em cada tratamento e os seus respectivos Intervalos de Confiança com 95% de probabilidade (IC 95%). As variáveis comportamentais foram submetidas à análise de variância para determinar o efeito de cada fator, bem como as interações envolvendo os fatores (tratamento *versus* concentração dos produtos).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Foi constatado diferença significativa entre a dose letal mediana para os insetos submetidos a diferentes dosagens de uma mistura técnica entre *B. bassiana* e *M. anisopliae*, a mortalidade de 50% foi estimada na dosagem de 7,12 g/L. Também foi observado a diferença significativa entre o tempo letal mediano, quando os percevejos foram submetidos a diferentes dosagens de *M. anisopliae*, sendo a dose que proporcionou 50% de insetos mortos (DL50) foi estimada em 8,42 g/L. (Tabela1).

**Tabela 1-** Concentrações Letais 50% (DL50) dos inseticidas biológicos Bometil (Bm) e Meta Turbo (Ma).

Concentração	Dose letal mediana	Intervalos de Confiança	
		Limite Inferior	Limite Superior
DL50 Ma	7.12 g/L	5.02	22.9
DL50 Bm	8.42 g/L	5.38	40.0

O percevejo de renda pertence a família Tingidae, que são caracterizados por uma baixa atividade de voo apresentando hábitos gregários e sedentários (Drake e Ruhoff,1995). Todavia, nossos dados evidenciaram uma alta locomoção das ninfas do percevejo quando expostas aos tratamentos, sendo as variáveis distância média percorrida e velocidade média das ninfas significativamente superior quando expostas ao Bometil, inseticida que proporcionou a maior eficiência nos tratamentos avaliados (Figura 1 e 2).

Figura 1- Boxplot comparativo da distribuição dos dados de distância das ninfas de *G. torresi* expostas ao Inseticidas biológicos Bometil (Bm) e Meta Turbo (Ma).

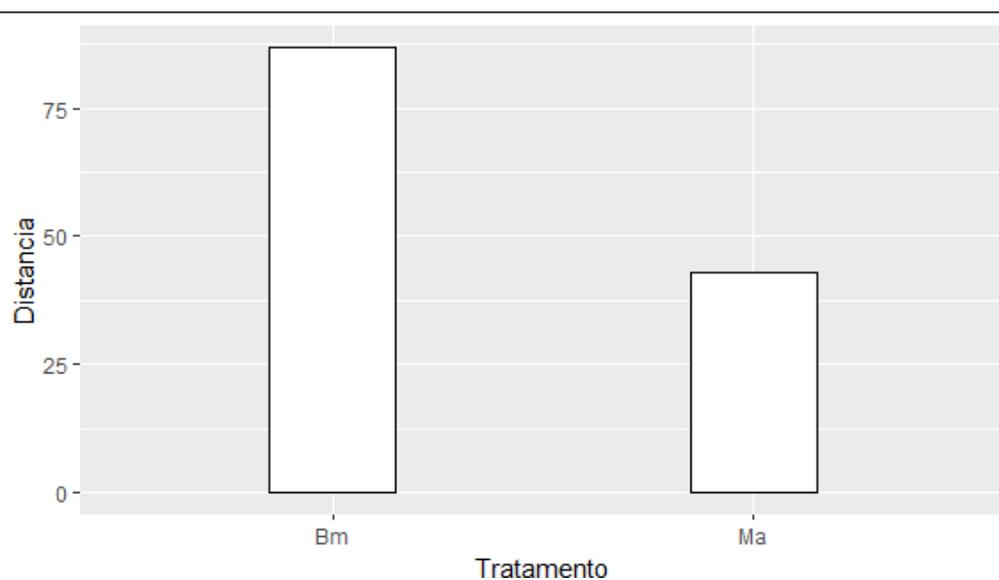
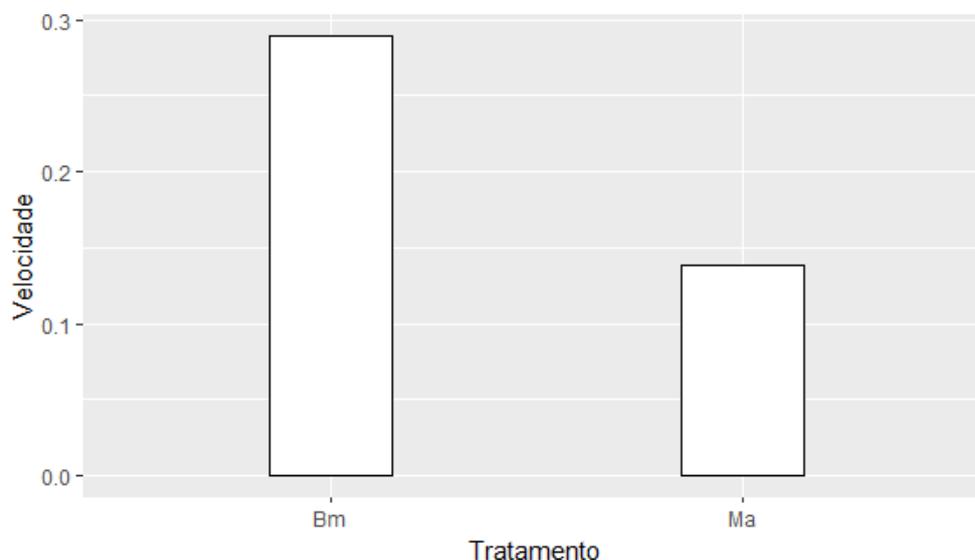


Figura 2- Boxplot comparativo da distribuição dos dados de velocidade de ninfas de *G. torresi* expostas ao Inseticidas biológicos Bometil (Bm) e Meta Turbo (Ma).



Essa alta mobilidade observada pode significar efeitos subletais, pois pode ocasionar alterações no padrão de forrageamento, reconhecimento sexual e comunicação entre os indivíduos (Pachu et al., 2021). A avaliação de efeitos subletais sobre o comportamento dos insetos-praga é essencial para a melhoria de outras estratégias de controle, como por exemplo, o controle biológico conservativo (Pachu et al., 2021).

## 5 CONCLUSÃO

A DL50 da mistura técnica dos fungos *Metarhizium anisopilae* e *Beauveria bassiana* para controlar ninfas do percevejo de renda foi estimada em 7,12 g/L e a DL50 do isolado *Metarhizium anisopliae*, foi estimado em 8,42 g/L.

A mistura dos fungos demonstra ser ligeiramente mais eficiente em relação ao produto isolado e configura-se como uma ferramenta promissora para ser utilizado no manejo ecológico de *G. Torresi*, sobretudo pelo seu efeito mesmo em doses mais baixas.

Efeitos subletais também foram observados nas ninfas do percevejo de renda, quando expostas a mistura entre os fungos, constatamos que ocorreu uma maior locomoção dos insetos avaliados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (Org.). *Controle Microbiano de Insetos*. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 289–381.
- BENEVIDES, JORGEANA ALMEIDA J.; MARINHO, GLÓRIA. **DEGRADAÇÃO DE PESTICÍDAS POR FUNGOS- UMA REVISÃO**. HOLOS. v. 2, p. 110-129, 2015.
- BLEICHER, E. & E. C. FREIRE. **Manejo das pragas do algodoeiro no Estado da Bahia. Campina Grande**, EMBRAPA-CNPA, (Boletim Técnico, 6), 16 p, 1980.
- FARIA, M. R. de.; MAGALHÃES, B. P. O. **Uso de Fungos Entomopatogênicos no Brasil**. BIOTECNOLOGIA CIÊNCIA & DESENVOLVIMENTO, v. 22, n. 1, p. 18-21, 2001.
- DALZOTO, P. R.; UHRY, K. F. **Controle biológico de pragas no Brasil por meio de Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.** *Biológico*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 37-41, 2009.
- DRAKE C. J & RUHOFF F. A. **Lacebugs of the world: a catalog (Hemiptera: Tingidae)**. US Nat Mus Bull 243:1–634, 1965.
- FARIA, M. R.; WRIGHT, S. P. **Mycoinsecticides and mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types**. *Biological Control*, v. 43, p. 237–256, 2007.
- FAÚNDEZ, E. I.; CARVAJAL, M. A. **A review of South American lace bugs (Hemiptera: Tingidae)**. *Zootaxa*, v. 3860, n. 1, p. 1–40, 2014. DOI: 10.11646/zootaxa.3860.1.1.
- GUILBERT, E.; CASSIS, G.; MONTEITH, G. B. **Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) of the Neotropical Region: A review**. *Zootaxa*, v. 3768, n. 1, p. 1–92, 2014. DOI: 10.11646/zootaxa.3768.1.1.
- MEDEIROS, R. S. et al. **Impacto de inseticidas sobre predadores naturais em sistemas agrícolas**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 39, n. 4, p. 350–357, 2009.
- MORAES, G. J. DE & F. S. RAMALHO. **Alguns insetos associados a Vigna unguiculata Walp.** no Nordeste. Petrolina, EMBRAPA CPATSA, (Boletim de Pesquisa 1), 16 p, 1980.
- MORAES, G. J.; ALVES, S. B.; LOPES, R. B. **Fungos entomopatogênicos no controle biológico de pragas: avanços e desafios no Brasil**. In: PARRA, J. R. P. et al. (Orgs.). *Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e Predadores*. 2. ed. Piracicaba: Manole, 2021. p. 707–756.
- MONTE, O. **Tingídeos do Brasil**. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 8, n. 1, p. 23–45, 1948.
- PANIZZI, A. R.; SILVA, J. J. da. **Hemípteros de Importância Econômica: Bioecologia e Controle**. Brasília: Embrapa, 1999. 138 p.
- NGLIS, G. D. et al. **Use of hyphomycetous fungi for managing insect pests**. In: BUTT, T. M.; JACKSON, C.; MAGAN, N. (Eds.). *Fungi as Biocontrol Agents*. Wallingford: CABI Publishing, 2001. p. 23–69.

NOLDUS, L. P. J. J.; SPINK, A. J.; TEGELENBOSCH, R. A. J. **Computerised vídeo tracking, movement analysis and behaviour recognition in insects.** *Computers and Electronics in Agriculture*, Amsterdam, v. 35, p. 201-227, 2002.

PACHU J. K, MACEDO F.C, da SILVA F. B, MALAQUIAS J. B, RAMALHO F. S, OLIVEIRA R. F, et al. **Imidacloprid-mediated stress on non-Bt and Bt cotton, aphid and ladybug interaction: Approaches based on insect behaviour, fluorescence, dark respiration and plant electrophysiology.** *Chemosphere* 2021.

PARRA, J. R. P. et al. *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. 2. ed. Piracicaba: Manole, 2021. 645 p.

SILVA, F. A. C. da; CARVALHO, C. J. B. de; MAIA, V. C. **Fauna de Tingídeos (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae) em fragmento de mata atlântica no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 57, n. 3, p. 360–364, 2013. DOI: 10.1590/S0085-56262013000300010.

VAN LENTEREN, J. C. **The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake.** *BioControl*, v. 57, p. 1–20, 2012.