

## Manejo do gafanhoto e mané-magro no semiárido brasileiro

Management of grasshopper and mane-lean in the Brazilian semiarid

Manejo de saltamontes y mané-lean el semiárido brasileño

Recebido: 06/06/2021 | Revisado: 15/06/2021 | Aceito: 19/06/2021 | Publicado: 02/07/2021

### Wagner Mendes Dantas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6663-9278>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [wagnaomendes@hotmail.com](mailto:wagnaomendes@hotmail.com)

### Antônio Veimar da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2080-0307>  
Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
E-mail: [veimar26@hotmail.com](mailto:veimar26@hotmail.com)

### Aíla Rosa Ferreira Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8142-3248>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [airla\\_100@hotmail.com](mailto:airla_100@hotmail.com)

### Acacyara Batista de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6662-126X>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [acacyarasousa@gmail.com](mailto:acacyarasousa@gmail.com)

### Lucilândia de Sousa Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7425-604X>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [lucilandiasousa@hotmail.com](mailto:lucilandiasousa@hotmail.com)

### Francisco Lucas Neto de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2798-0603>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [lucasapsem1@gmail.com](mailto:lucasapsem1@gmail.com)

### Carla Michelle da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1872-5902>  
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
E-mail: [Carla.mic@hotmail.com](mailto:Carla.mic@hotmail.com)

### Wagner Rogério Leocadio Soares Pessoa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7087-3091>  
Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
E-mail: [wrlsp1@yahoo.com.br](mailto:wrlsp1@yahoo.com.br)

### Resumo

O gafanhoto e o mané-magro são pragas secundárias de aparições eventuais, cíclicas e de sobrevivência ligada a várias culturas de importância econômica e que quando encontradas em grandes níveis populacionais podem causar forte desfolhamento nas plantações. Portanto, objetivou-se nesse trabalho, avaliar a eficiência do Metarril (*Metarhizium anisopliae*) e Boveril (*Beauveria bassiana*) comparado ao inseticida Decis 25 EC no controle do gafanhoto e mané-magro no município de Oeiras-PI em diferentes dosagens. O delineamento experimental utilizado foi o de bloco casualizados (DBC) com seis tratamentos e seis repetições cada. Os tratamentos são: T1 – Testemunha (aplicação de água); T2 – Decis 25 EC (Deltametrina), em dose de 150 ml.ha<sup>-1</sup>; T3 – *M. anisopliae* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%); T4 – *M. anisopliae* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%); T5 – *B. bassiana* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%) e T6 – *B. bassiana* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%). Os micoinseticidas Boveril (*B. bassiana*) e Metarril (*M. anisopliae*), assim como o inseticida químico Decis 25 EC apresentaram eficiência no combate ao gafanhoto na fase de ninfa e mané-magro em pastagens na região semiárida do Piauí, por causar a morte da maioria dos insetos submetidos ao teste, reduzindo assim sua população.

**Palavras-chave:** Controle; Pastagens; Entomopatogênos.

### Abstract

The grasshopper and the mane-lean are secondary pests of occasional, cyclical appearances and survival linked to several cultures of economic importance and that when found in large population levels can cause strong defoliation in the plantations. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficiency of the Metarril (*Metarhizium anisopliae*) and Boveril (*Beauveria bassiana*) compared to the insecticide Decis 25 EC in the control of grasshopper and mane-thin in the municipality of Oeiras-PI in different dosages. The experimental design used was a randomized block (DBC) with six treatments and six repetitions each. The treatments are: T1 - Witness (water application); T2 - Decis 25 EC (Deltamethrin), in a dose of 150 ml.ha<sup>-1</sup>; T3 - *M. anisopliae* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%); T4 - *M. anisopliae* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%); T5 - *B. bassiana* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%) and T6 - *B. bassiana* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%). The mycoinsecticides Boveril

(*B. bassiana*) and Metarril (*M. anisopliae*), as well as the chemical insecticide Decis 25 EC showed efficiency in combating grasshoppers in the phase of nymph and mané-thin in pastures in the semi-arid region of Piauí, because it causes death most of the insects subjected to the test, thus reducing their population.

**Keywords:** Control; Pasture; Entomopathogens.

### Resumen

El saltamontes y el mané-magro son plagas secundarias de apariciones ocasionales, cíclicas y de supervivencia ligadas a varias culturas de importancia económica y que al encontrarse en grandes niveles poblacionales pueden provocar una fuerte defoliación en las plantaciones. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia del Metarril (*Metarhizium anisopliae*) y Boveril (*Beauveria bassiana*) frente al insecticida Decis 25 EC en el control de saltamontes y mané-finos en el municipio de Oeiras-PI en diferentes dosis. El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar (DBC) con seis tratamientos y seis repeticiones cada uno. Los tratamientos son: T1 - Testigo (aplicación de agua); T2 - Decis 25 EC (Deltametrina), en dosis de 150 ml.ha<sup>-1</sup>; T3 - *M. anisopliae* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%); T4 - *M. anisopliae* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%); T5 - *B. bassiana* 750 g.ha<sup>-1</sup> (100%) y T6 - *B. bassiana* 375 g.ha<sup>-1</sup> (50%). Los mycoinsecticidas Boveril (*B. bassiana*) y Metarril (*M. anisopliae*), así como el insecticida químico Decis 25 EC mostraron eficiencia en el combate de saltamontes en la fase de ninfa y mané-delgada en pastos de la región semiárida de Piauí, porque causa la muerte a la mayoría de los insectos sometidos a la prueba, reduciendo así su población.

**Palabras clave:** Control; Pastos; Entomopatógenos.

## 1. Introdução

Desde o surgimento da agricultura no mundo, o aparecimento de insetos-praga tem sido bem comum nas lavouras (Pires, 2019). Isso está relacionado diretamente ao desequilíbrio criado na agricultura, pela grande oferta de uma única espécie de planta em todo território, favorecendo assim, o aumento populacional de poucas espécies de animais que as usam para o seu consumo. Assim, alguns insetos encontram, nas lavouras, oferta de alimento em abundância e com poucos predadores, proliferando-se rapidamente, tornando-o assim, uma praga (Medeiros et al, 2011).

Segundo Rodrigues et al. (2017), os insetos-praga ocupam o cargo de maiores causadores de danos na produção de alimentos no mundo, cujo as estatísticas estipulam perdas que variam entre 20 a 30% da produção. Todavia, os mesmos, só são considerados como uma praga agrícola quando provocam prejuízos em níveis que supere o valor total gasto para se controlar o inseto. Baseado nisso, esses organismos têm sua classificação correlacionada aos danos causado a cultura, onde são divididas em dois grupos: pragas-chave (ou principais), aquelas que geralmente precisa-se entrar com medidas de controle quase que via de regra, e pragas secundárias (ou ocasionais), aquelas que em certas ocasiões chegam a atingir níveis populacionais altos cujo é necessário entrar com medidas de controle (Salvadori, Perereira & Corrêa-Ferreira, 2007).

Entretanto, é importante salientar que, as pragas tidas como secundárias ou ocasionais podem, circunstancialmente, obter importância maior ou igual do que as pragas-chave, de acordo com o dano que esses insetos-praga podem chegar a causar a cultura (Reis; Bernardes & Siqueira, 2013).

No Nordeste brasileiro, algumas pragas secundárias como o gafanhoto (*Schistocerca* (Stal, 1873) sp.) e o mané-magro (*Stiphra robusta* (Mello-Leitão, 1939) que, tem suas aparições eventuais, cíclicas e de sobrevivência associada a espécies de: forrageiras, feijão, eucalipto, fruteiras típicas da região como a algaroba, cajueiro, mangueira e umbuzeiro, vem preocupando bastante produtores rurais dessa região. Principalmente quando ocorre casos de forte infestação, onde o desfolhamento da plantação é bastante intenso (Lopes, 2018; Sousa, 2019).

A busca por um método que vise o controle de uma praga no campo que não agrida o meio ambiente, são desafios que a ciência vem desenvolvendo a bastante tempo, uma vez que, o método de controle biológico tem sido visto como uma forma de controle ideal ecologicamente quando comparado ao químico. Dessa forma, pesquisas já feitas vêm mostrando que a exploração por inimigos naturais para o controle de pragas, como o gafanhoto, é uma alternativa muito viável, por ser um método que causa menos interferência na biodiversidade no planeta (Schmidt et al., 2007).

No entanto, não é via de regra o controle biológico ser utilizado isoladamente, pois muitas vezes, o mesmo não é suficiente para reduzir a densidade populacional das pragas, a um nível abaixo do dano econômico, sendo às vezes, necessário

associá-lo a outras medidas de controle, através do manejo integrado (Lorencetti et al. 2018). Além disso, Teixeira e Sá (2010) cita que o uso desse método (o usado nesse experimento) obteve grande diversidade de comportamento e da sua eficiência com a sua aplicação, sendo frequentes os relatos sobre sua baixa eficiência em condições de campo, onde o desenvolvimento dos fungos entomopatogênicos responde drasticamente a fatores ambientais como: luz, temperatura, nutrientes, pH, umidade e a radiação solar.

Portanto, objetivou-se nesse trabalho, avaliar a eficiência do Metarril (*Metarhizium anisopliae*) e Boveril (*Beauveria bassiana*) comparado ao inseticida Decis 25 EC no controle do gafanhoto e mané-magro no município de Oeiras-PI em diferentes dosagens.

## 2. Metodologia

O experimento, foi instalado na área experimental da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus Professor Barros Araújo, no município de Picos-Piauí (07°04'37"S e 41°28'01"), no entanto, teve seu prosseguimento em um imóvel privado no município de Oeiras-Piauí (06°02'30" S e 43°07'47" W). O município de Oeiras-PI, segundo a classificação climática de Koppen, é de tipo Aw, cujo o clima é caracterizado como tropical com estação seca de inverno (Medeiros, Cavalcanti & Duarte, 2020)

O trabalho foi conduzido em condições de campo, onde se iniciou com o plantio da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sendo cultivada em vasos de 10 L. O solo utilizado foi retirado da própria área experimental do Campus, onde foi peneirado antes de ser colocado nos vasos, evitando assim, materiais indesejáveis que poderiam influenciar no enraizamento das plantas. A análise química do solo foi feita pela profundidade de 0-20 cm, encontra-se na Tabela 1:

**Tabela 1.** Resultado da caracterização química e física do solo, Picos-PI.

pH água	P	K+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	m	V	MO
	---mg dm <sup>-3</sup> --				-----cmolcdm <sup>-3</sup> -----					-----%-----		
5,0	4,35	17,6	1,08	0,33	0,50	2,58	1,46	1,96	4,04	25,6	36,1	1,16
	-----Areia: 71,8%-----				-----Silte: 9,1%-----			-----Argila: 19,1%-----				

Fonte: Laboratório da Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus – PI.

Os corretivos e adubos foram realizados de acordo com a análise do solo. A irrigação foi feita todos os dias pela manhã, até o final do experimento, o tempo de rega foi de 10 min e a vazão dos micro gotejadores foi de 8 Lh<sup>-1</sup>. Efetuou-se cortes de rebaixamento na altura de 0,25 m em intervalos de 30 em 30 dias, durante seis meses, e um último corte feito na altura de 15 cm um dia antes dos vasos serem levados para o município de Oeiras-PI, e assim, posteriormente ter dado início aos testes.

Os gafanhotos e mané-magros foram coletados na área experimental do Campus, onde os gafanhotos eram selecionados apenas em fase de ninfa, sendo medidos com ajuda de um paquímetro, e assim, selecionados apenas aqueles que se apresentarem no 1º instar (8,5 mm) até no 5º instar (34,5 mm), já os mané-magros foram selecionados em fase adulta. A coleta desses insetos procedeu-se com a utilização de recipientes plástico de 1 L de forma manual. Essa área já tem um histórico de altas infestações desses insetos no período de março a junho, período no qual esses insetos nascem, se desenvolvem e reproduzem-se.

Os ensaios foram realizados em primeiro instante com os gafanhotos, coletando-os em estágio de ninfa, aprisionados em uma espécie de gaiola de madeira envolta por uma tela mosquiteiro, para o transporte dos insetos do campo para o local onde foi instalado o experimento. E após 30 dias (dez dias de avaliação mais 20 dias de vazão sanitário), efetuou-se a coleta dos manés-magro para serem levadas ao local de teste. A transferência dos mesmos procedeu-se de forma manual, capturando-

os dentro da gaiola e colocando-os dentro dos sacos de filó, em seguida instalados nos vasos com a respectiva gramínea. Durante o experimento os vasos permaneceram a uma distância média de 40 cm uns dos outros (Figura 1).

**Figura 1.** Vista dos vasos após a instalação dos insetos, no município de Oeiras/PI.



Fonte: Dados da pesquisa (2021). Foto: Dantas (2020).

O delineamento experimental utilizado, na presente pesquisa, foi o de blocos casualizados (DBC), contendo seis tratamentos e seis repetições da seguinte maneira: T1 – Testemunha (aplicação de água); T2 – Decis 25 EC (Deltametrina), em dose de 150 ml.ha<sup>1</sup>; T3 – *M. anisopliae* 750 g.ha<sup>1</sup> (100%); T4 – *M. anisopliae* 375 g.ha<sup>1</sup> (50%); T5 – *B. bassiana* 750 g.ha<sup>1</sup> (100%) e T6 – *B. bassiana* 375 g.ha<sup>1</sup> (50%). As aplicações dos produtos ocorreram um dia após a transferência dos insetos para o ambiente onde ficaram isolados.

A aplicação dos produtos ocorreu na parte da tarde, com temperaturas amenas e ventos calmos, com a utilização de todo EPI necessário. Nas aplicações utilizou-se dois pulverizadores manuais costais, sendo um dos pulverizadores destinado a aplicação do tratamento com água e produtos biológicos e o outro para o produto químico. A duração de aplicação de cada produto nas parcelas foi em torno de dois segundos. Para evitar a deriva dos produtos nas outras parcelas ao lado, utilizou-se um papelão de um metro de altura objetivando evitar a deriva dos produtos nas outras parcelas.

Os fatores avaliados foram: uso dos fungos entomopatogênicos Metarril e Boveril e do inseticida de contato Decis 25 EC (Deltametrina 25 g/L), sendo avaliada a eficiência desses isoladamente, de acordo com a percentagem de insetos mortos ao final do experimento. As cepas dos *M. anisopliae* e *B. bassiana* utilizados no experimento foram provenientes da Empresa Biocontrol, onde cada grama do produto Metarril possui  $1,6 \times 10^{12}$  de conídios/ha e cada grama do Boveril possui  $5 \times 10^{12}$  conídios viáveis.

As análises foram realizadas quanto a taxa de mortalidade (TM%), ao tempo médio de controle (TMC) dos insetos, e o índice de velocidade de controle (IVC) dos insetos ao final dos 10 dias de cada ensaio, efetuando-se cálculos segundo Edmond e Drapalha (1958). Todos os parâmetros foram analisados através de análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

### 3. Resultados e Discussão

Através dos resultados do presente ensaio, observou-se que tanto os controles biológicos como o químico interferiram na porcentagem de insetos mortos ao final do experimento. Notou-se o aumento da taxa de mortalidade dos insetos tanto nas concentrações de 50 e 100% dos produtos biológicos, assim como no tratamento químico, diferindo da testemunha, que apenas ocasionou 8,33% na morte dos gafanhotos (Tabela 2).

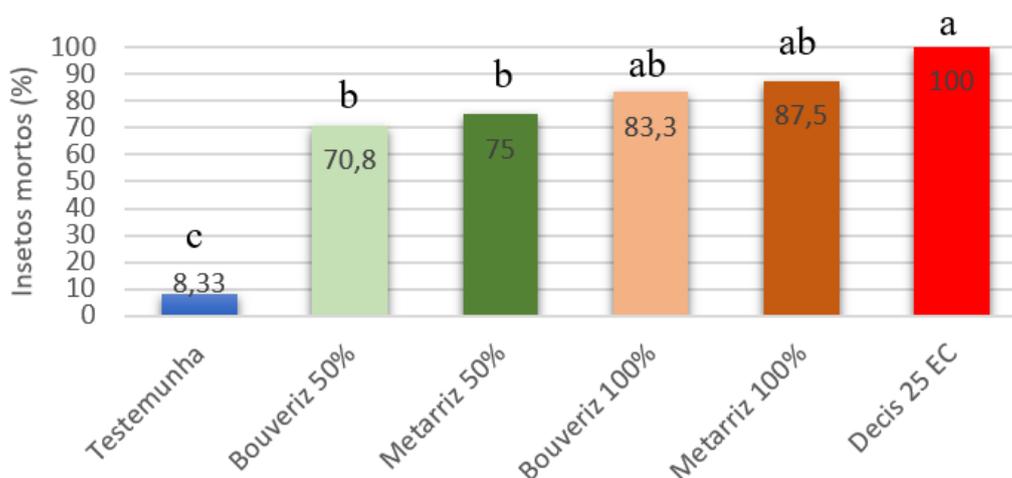
**Tabela 2.** Taxa de mortalidade (TM%), tempo médio de controle (TMC) e índice de velocidade de controle (IVC) de gafanhotos “saltão” em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens, Oeiras - PI/2021.

Tratamentos (%)	TM (%)	TMC (dias)	IVC (insetos/dia)
Testemunha	8,33 c*	8,83 bc	0,05 d
Bouveriz 50%	70,83 b	9,49 c	0,30 c
Metarriz 50%	75,00 b	9,38 c	0,31 bc
Bouveriz 100%	83,33 ab	7,70 b	0,43 b
Metarriz 100%	87,50 ab	8,36 bc	0,42 bc
Decis 25 EC	100,00 a	2,00 a	2,00 a
CV. (%)	19,33	11,81	11,09

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em relação aos tratamentos que usaram defensivos, foi observado que o tratamento químico foi o único a ocasionar a morte de todos os insetos (100% de mortalidade), porém não diferiu estatisticamente dos tratamentos Bouveriz 100% e Metarriz 100% (Figura 2). Segundo o Mapa (2020) todos os produtos testados no presente ensaio corroboram e estão de acordo com as práticas regulamentadas por este órgão fiscalizador, bem como fazem parte do manejo de controle deste inseto. Resultado este, que corrobora com o trabalho de Rocha e Ribeiro (2016), que testando diferentes tipos de controles em cigarrinhas *M. fimbriolata*, observaram que o inseticida Fipronil (10 mL.ha<sup>-1</sup>) e o fungo entomopatogênico *M. anisopliae* (900 g.ha<sup>-1</sup>) também mostraram-se eficientes no controle dessa praga e não diferiram estatisticamente entre si.

**Figura 2.** Taxa de mortalidade (TM%) de gafanhotos “saltão” em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.

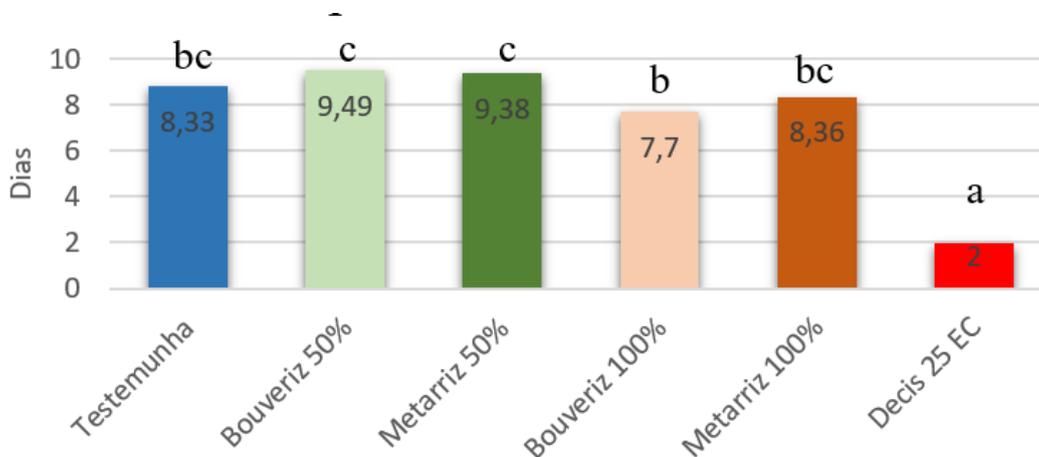


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O desempenho dos produtos biológicos em relação a TM dos gafanhotos nessa pesquisa, mostra o quanto esse método alternativo tem sido eficiente no combate a esse tipo de praga nas pastagens. Em outros testes feitos, seu uso tem demonstrado eficiência que variou de 30 a 80% no controle das cigarrinhas da cana-de-açúcar, de 10 a 60% no controle das cigarrinhas das pastagens e de 60 a 80% no controle de gafanhotos (Schmidt et al., 2007, Tiago & Silva, 2007).

Em relação ao tempo médio de controle (TMC), o método químico foi o tratamento que teve melhor resultado, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, tendo uma resposta de tempo médio que levou a morte dos insetos em dois dias. Os tratamentos que usaram defensivos biológicos, apesar de terem levado a morte de boa parte dos insetos, tiveram uma resposta do TMC um pouco tardia em relação ao controle químico, isso pode ser devido ao modo de ação desse produto, tendo que transpassar as barreias existentes entre o tegumento dos insetos e suas placas, em seguida, passar pelas demais camadas, atingindo o interior do corpo, iniciando a germinação de esporos, formação de micélio e por último ocasionar a morte do inseto (Figura 3). Segundo Teixeira (2010), controle biológico, o ciclo total do fungo para desenvolver a doença e levar a morte dos insetos é de oito a dez dias, cuja relação fungo/hospedeiro dependem de alguns fatores como condições ambientais, condições nutricionais e susceptibilidade do hospedeiro.

**Figura 3.** Tempo médio de controle (TMC) de gafanhotos “saltão” em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.

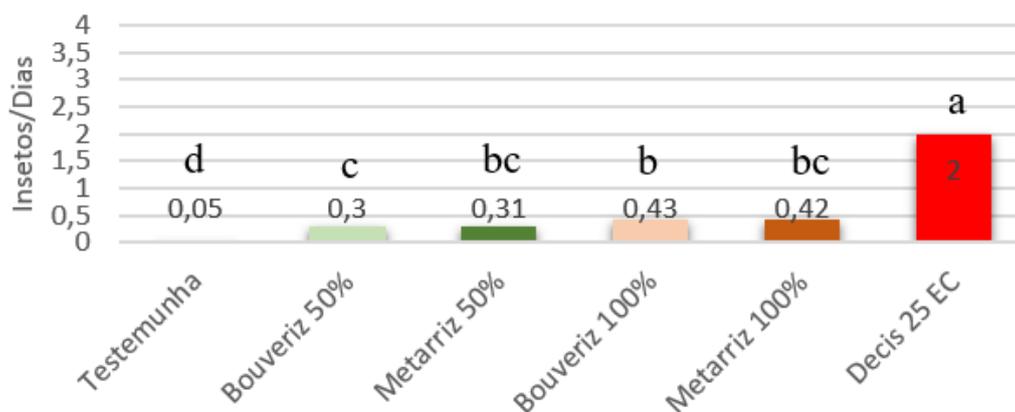


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O rápido controle do inseticida químico pode ser explicado pelo fato que os mesmos agem provocando perturbações digestivas e/ou ação tóxica sobre diversos órgãos, principalmente sobre o sistema nervoso central dos insetos, no qual, quando afetado, pode provocar rapidamente sua morte (Moreira, Juliana Mansur & Janaina-Mansur, 2012).

No que diz respeito ao índice de velocidade de controle (IVC), os resultados mostram que os tratamentos que usaram produtos biológicos apresentaram uma lenta velocidade para acarretar a morte dos insetos, no entanto, diferiram da testemunha. O tratamento químico mais uma vez demonstrou um desempenho melhor, diferindo estatisticamente dos demais, obtendo o IVC de dois insetos mortos/dia (Figura 4).

**Figura 4.** Índice de velocidade de controle (TMC) de gafanhotos “saltões” em pastagens em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021;



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Barbosa et al. (2011) citam em seu trabalho utilizando ninfas de cigarrinha, que os fungos entomopatogênicos necessitam de um tempo um pouco maior (cinco a oito dias) para demonstrarem sua eficácia, desse modo, atuam mais lentamente que os inseticidas químicos. No entanto, apresentam maior competência para manter o controle, podendo permanecer sobre os insetos mortos na forma de conídios ou mesmo no solo, sendo este, considerado o meio onde encontram-se a maior fonte de inóculo desse tipo de patógeno, e desta forma eles permanecem por mais tempo no ambiente.

No segundo ensaio do experimento, testando a eficácia dos produtos no controle do mané-magro, observou-se que os insetos foram afetados tanto pelos defensivos biológicos como o químico, interferindo assim na porcentagem de insetos mortos ao final do teste. A taxa de mortalidade dos insetos foi indistinta tanto nas concentrações de 50 e 100% dos produtos biológicos, assim como no tratamento químico, diferindo da testemunha, que ocasionou 8,33% na morte dos manés-magro (Tabela 3).

**Tabela 3.** Taxa de mortalidade (TM%), tempo médio de controle (TMC) e índice de velocidade de controle (IVC) de manés-magros em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.

Tratamentos (%)	TM (%)	TMC (dias)	IVC (insetos/dia)
<b>Testemunha</b>	8,33 b	8,83 b	0,05 d
<b>Bouveriz 50%</b>	95,83 a	9,30 b	0,41 c
<b>Metarriz 50%</b>	100,00 a	9,37 b	0,42 c
<b>Bouveriz 100%</b>	100,00 a	8,04 b	0,50 b
<b>Metarriz 100%</b>	95,83 a	8,22 b	0,47 bc
<b>Decis 25 EC</b>	100,00 a	2,00 a	2,00 a
<b>CV. (%)</b>	8,86	12,05	6,84

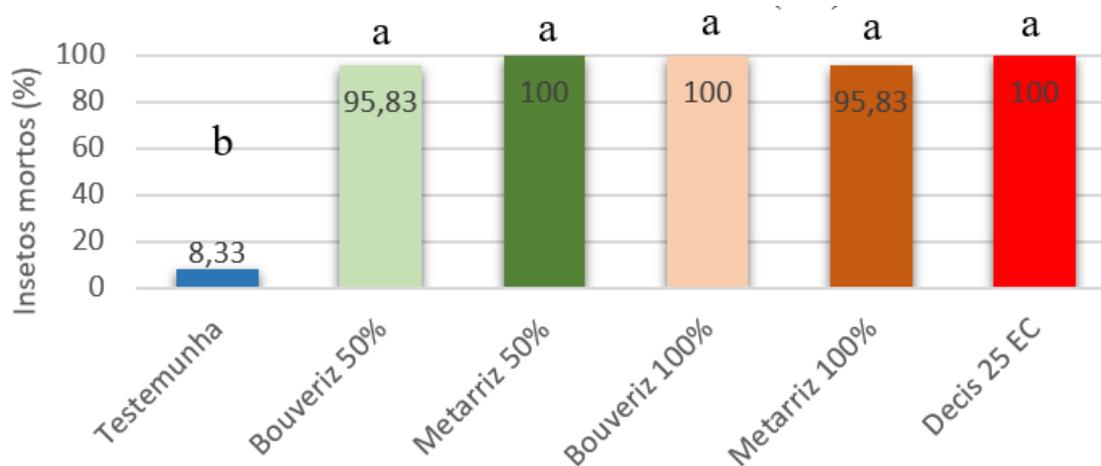
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os níveis de controle alcançados no presente ensaio em relação a todos os defensivos e dosagens utilizados com exceção da testemunha mostraram-se bastantes satisfatórios, principalmente para os produtos à base de fungos entomopatogênicos. Entretanto, estudos anteriores com o uso de inimigos naturais também obtiveram resultados com o nível

de controle bastante elevado e eficiente, como ocorreu em 2004, na cultura dos citros no estado de São Paulo, onde em seis anos após a liberação do parasitoide *Agonospis citricola* constatou-se taxas de parasitismo que variaram entre 40% e 98% de controle sobre a mosca-minadora-dos-citros, mesmo onde havia aplicação de agrotóxicos (Fontes & Valadares-Ingles, 2020).

Na Figura 5, sobre a Taxa de Mortalidade (TM%) dos manés-magros, podemos observar que todos os tratamentos que utilizaram defensivos diferiram do tratamento testemunha, nos quais obtiveram resultados com altas TM, não diferindo estatisticamente entre os mesmos. Resultados semelhantes foram observado no trabalho de Guirardo et al. (2009), no qual o tratamento com o fungo *M. anisopliae* 30mL + 1000mL de água por montículo causou 100% da mortalidade dos cupinzeiros. Flechtmanni e Ottatis (1997) citam também que o *S. robusta* é um inseto que tem grande facilidade para se controlar no campo, através de defensivos químicos, em especial os fosforados

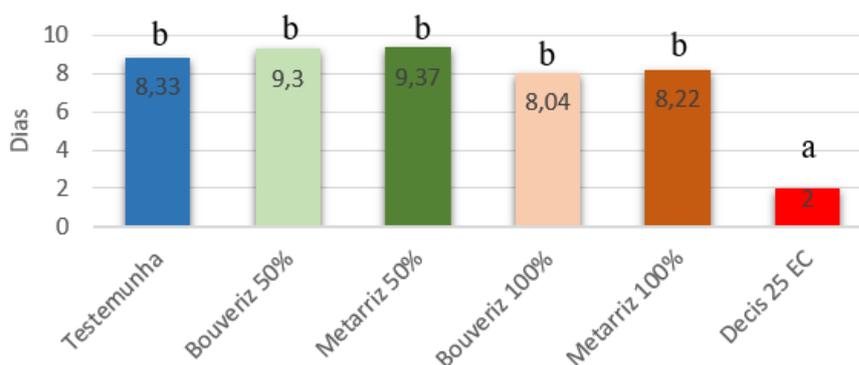
**Figura 5.** Taxa de mortalidade (TM%) de manés-magros em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No que diz respeito ao tempo médio de controle (TMC), observa-se que o controle químico foi o tratamento que obteve melhor resultado entre os demais tratamentos, tendo sua resposta de tempo médio a levar a morte dos insetos de apenas dois dias. Já os métodos de controle biológico, apesar do bom resultado alcançado ao final do ensaio, no que se refere a morte dos insetos, levaram um tempo a mais para acarretar a morte dos mesmos comparado ao controle químico (Figura 6).

**Figura 6.** Tempo médio de controle (TMC) de manés-magros em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.

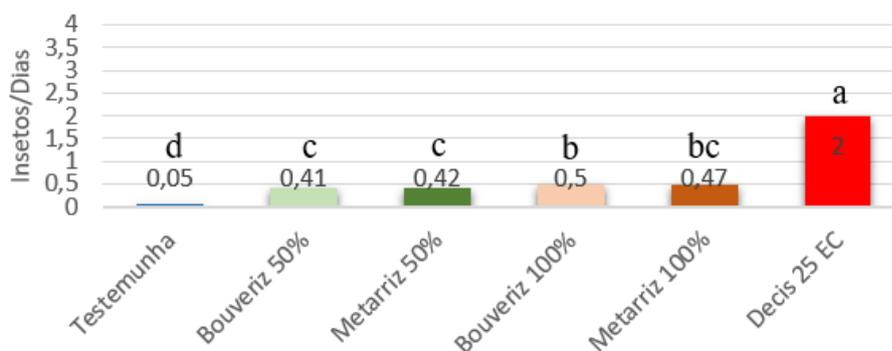


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A vagarosidade do controle biológico nos resultados de estudos como esse é comum para esse tipo de método de controle. Essa ação mais retardatária pôde ser vista no trabalho de Rohde et al. (2006), na qual relatam em sua pesquisa, que em todas as concentrações de isolados de *B. bassiana* (UNIOESTE 02 e UNIOESTE 04), após o 5º dia, apresentaram os maiores níveis de mortalidade de larvas e adultos do cascudinho (*A. diaperinus*).

Os resultados referentes ao índice de velocidade de controle (IVC) dos manés-magro, observou-se que os tratamentos que usaram defensivos biológicos, tanto nas doses de 50% como na de 100%, obtiveram índices com quantidades de mortes/dia bem menores que a do defensivo químico, no entanto, diferiram da testemunha. O tratamento químico, assim como ocorreu no ensaio com os gafanhotos, demonstrou-se melhor no seu desempenho em relação a quantidade de insetos mortos/dia comparado aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente dos mesmos (Figura 7).

**Figura 7.** Índice de velocidade de controle (TMC) dos manés-magro em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes controles e dosagens. Oeiras - PI/ 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os inseticidas químicos são em grande parte o método mais usado pelos produtores no Brasil, pelo fato que os mesmos agem com rapidez, eficiência e flexibilidade aliado ao baixo custo comparado aos demais métodos. Entretanto, os micoinseticidas biológicos há muitos anos tem sido usado de modo combinado no controle de pragas no campo com os diferentes tipos de métodos alternativos (químicos, culturais e físicos), tendo como particularidade a sustentabilidade e o equilíbrio natural da biodiversidade de espécies, acometida pela presença de inimigos naturais. Contudo, vale salientar que este método além apresentar vantagens como reestabelecimento do equilíbrio natural e ter um custo economicamente viável ao produtor, ele possui suas desvantagens como a lentidão do processo de ação e baixa eficiência para muitas espécies e culturas sazonais (Muller et al., 2017).

#### 4. Conclusão

Os micoinseticidas Boveriz (*B. bassiana*) e Metarriz (*M. anisopliae*), assim como o inseticida químico Decis 25 EC apresentaram eficiência no combate ao gafanhoto na fase de ninfa e mané-magro adulto em pastagens na região semiárida do Piauí, por causar a morte da maioria dos insetos submetidos ao teste, reduzindo assim sua população.

O inseticida químico apresentou ótimos resultados no combate ao gafanhoto e mané-magro, tendo sua eficiência comprovada na taxa de mortalidade, tempo médio de controle e índice de velocidade de controle de ambos os insetos.

Os micoinseticidas tiveram bons resultados no combate aos insetos ao final do experimento, em ambas as dosagens (50 e 100%), entretanto, sua ação de controle demonstrou-se ser um pouco mais lenta comparado ao controle químico.

Sugerimos novos experimentos com o aumento das doses para encontrar uma dose igual ou superior aos produtos químicos e que não seja tóxico ao meio ambiente, o controle integrado de pragas com o uso de micoinseticidas também pode

ser investigados e se torna bem interessante para a área em questão.

## Referências

- Barbosa, R. H., Kassab, S. O., da Fonseca, P. R. B., Rossoni, C., & de Souza Silva, A. (2011). Associação de *Metarhizium anisopliae* (Hyp.: Clavicipitaceae) com thiamethoxam para o controle da cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar. *Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, 15(5):41-51.
- Edmond, J. B., & Drapalha, W. J. (1958). The effects of temperature, sand, soil, and acetone on germination of okra seeds. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Itahaca, 71:428-434.
- Ferreira, D. F. (2019). SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista brasileira de biometria*, 37(4):529-535.
- Flechtmann, C. A. H., & Ottati A. L. T. (1997). *Tetanorhynchus leonardosi* (Mello-Leitão) (Orthoptera: Proscopiidae), nova praga em eucaliptos. *Anais Sociedade Entomológica Brasileira*, Londrina, 26(3):583-587.
- Fontes, E. M. G., & Valadares-Inglis, M. C. (2020). *Controle biológico de pragas da agricultura*. Editoras técnicas. Embrapa, 510 p.
- Guirado, N., Ambrosano, E. J., Rossi, F., & Dias, F. L. F. (2009). Controle de Cupins de Montículo Com *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(2):269-272.
- Lopes, I. (2018). *Gafanhotos e outras pragas ameaçam plantações de caju no RN*. <https://agropos.com.br/2018/04/gafanhotos-e-outras-pragas-ameacam-plantacoes-de-caju-no-rn/>.
- Lorencetti, G. A. T., Potrich, M., Mazaro, S. M., Lozano, E. R., Barbosa, L. R., Menezes, M. J. S., & Gonçalves, T. E. (2018). Eficiência de *Beauveria bassiana* Vuill. e *Isaria* sp. para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). *Ciência Florestal*, 28(1):403-411.
- Mapa – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2020). *Manual de procedimentos gerais para o controle da praga Schistocerca gregaria “South American Locust” (Serville, 1838)*. Departamento de sanidade vegetal e insumos agrícolas – DSV, 11 p.
- Medeiros, M. A., Harterreiten Souza, E. S., Togni, P. H. B., Milane, P. V. G. N., Pires, C. S. S., Carneiro, R. G., & Sujii, E. R. (2011) *Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos-praga na agricultura*. Brasília: Emater, 1º edição. 8 p.
- Medeiros, R. M., Cavalcanti, E. P., & Duarte, J. F. M. (2020). Classificação climática de Koppen para o estado do Piauí. *Revista Equador*, UFPI-Teresina, 9(3):82-99.
- Moreira, M. F., Juliana Mansur, F., & Janaina-Mansur, F. (2012). *Resistência e Inseticidas: Estratégias, Desafios e Perspectivas no Controle de Insetos*. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular, INCT – EM – p 2.
- Muller, D., Lamers, N., Gniech, L., Sausen, D., & Mambrin, R. B. (2017). Controle de percevejo-marrom em soja com o uso de produtos Químicos e biológicos. *II Congresso Internacional das ciências agrárias COINTER – PDVAgro*. <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/CONTROLE-DE-PERCEVEJO-MARROM-EM-SOJA-COM-O-USO-DE-PRODUTOS-QUIMICOS-E-BIOLÓGICOS.pdf>
- Pires, L. L. *A importância do estudo de pragas para a agricultura sustentável*. <https://blog.unis.edu.br/a-importancia-do-estudo-de-pragas-para-a-agricultura-sustentavel>.
- Rocha V. F., & Ribeiro L. F. C. (2016) Avaliação da eficiência do controle biológico associado ao químico no manejo das cigarrinhas-das-pastagens. *Revista Agroambiental*. Pouso Alegre, 8(2):85-98.
- Rodrigues, C. R. A., Brito, C. N., Castro, C. S. P., Simonetti, E. R. S. (2017). Manejo integrado de pragas: Uma alternativa eficaz contra os impactos causados pelos agentes patógenos a diversas culturas. *XVI encontro regional de agroecologia do Nordeste*, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, 5 p.
- Rohde, C., Alves, L. F., Neves, P. M., Alves, S. B., da Silva, E. R., & de Almeida, J. E. (2006). Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. contra o cascudinho *Alphitobius diaperinus* (Panzer)(Coleoptera: Tenebrionidae). *Neotropical Entomology*, 35(2):231-240.
- Salvadori, J. R., Pereira, P. R. V. S., & Corrêa-Ferreira, B. S. (2007). *Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul*. Circular técnica: Embrapa Trigo - Passo Fundo, 20 p.
- Schmidt, F. G. V., Silva, J. B. T. da., Faria, M. R. de., & Alves, R. T. (2007). *Metodologia de aplicação do fungo Metarhizium anisopliae var. Acridum para o controle do gafanhoto Rhammatocerus schistocercoides em campo*. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Brasília, 11 p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/578144/metodologia-de-aplicacao-do-fungo-metarhizium-anisopliae-var-acridum-para-o-controle-do-gafanhoto-rhammatocerus-schistocercoides-em-campo>.
- Sousa, R. B. (2019). *Biodiversidade e hábito alimentar de insetos fitófagos associados às Spondias spp. no Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza. 158 f. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/44423>
- Teixeira, V. M. (2010). *Eficiência de Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorok. No controle de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) em capim-marandu (Brachiaria bryzantha) em Corumbiara*, Dissertação de mestrado apresentado ao programa de Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Universidade de São Carlos, Rondônia, São Carlos: UFSCar, 71 f.
- Teixeira, V. M., & Sá, L. A. N. (2010). Eficiência de *metarhizium anisopliae* (metsch) sorokin no controle de cigarrinhas-das-pastagens (hemiptera: cercopidae) em *brachiaria bryzantha* em Rondônia Brasil. *Revista Verde*. Mossoró, 5(3):263–273.

Tiago, P. V., & Silva, R. J. (2007). Atividade proteolítica de isolados de *Metarhizium anisopliae* sobre substratos cuticulares e não-cuticulares. *Ciência Rural*, Santa Maria, 37(1):26-30.

Reis, R. A., Bernardes, T. F., & Siqueira, G. R. (2013). Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal: Gráfica Multipress. 714 p. <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1002199&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22REIS,%20R.%20A.%22&qFacets=autoria:%22REIS,%20R.%20A.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>