

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS ISOLADOS E ASSOCIADOS AO  
QUÍMICO NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO**

**PROCOLO FMS/HNT-1557**

**Responsável Técnico:** Eng. Agr.  
Msc. Luciano Del Bem Júnior  
(Pesquisador da Fundação MS)

São Gabriel do Oeste, MS

Agosto/2021

NÚMERO FUNDAÇÃO MS: FMS/HNT-1557

## 1 – LAUDO TÉCNICO DE EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA

## 2 – TÍTULO: EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS ISOLADOS E ASSOCIADOS AO QUÍMICO NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO.

## 3 – SOLICITANTE: FUNDAÇÃO MS.

## 4 – AUTOR

Eng. Agr. Msc. Luciano Del Bem Júnior. Pesquisador da Fundação MS.

## 5 – OBJETIVOS

Avaliar a eficiência de controle de inseticidas biológicos isolados ou associados ao químico, no manejo da cigarrinha do milho.

## 6 – TRATAMENTOS E DOSES

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, ingrediente ativo, concentração, dose e fabricante dos respectivos inseticidas. São Gabriel do Oeste, MS, 2021.

Nº	Tratamento	Ingrediente ativo	Dose (mL (g) ha <sup>-1</sup> )	Fabricante
1	Testemunha	--	--	--
2	Boveril <sup>1</sup>	<i>Beauveria bassiana</i>	500	Koppert
3	Boveril	<i>Beauveria bassiana</i>	1000	Koppert
4	Metarril <sup>2</sup>	<i>Metarhizium anisopliae</i>	750	Koppert
5	Octane <sup>3</sup>	<i>Isaria fumosorosea</i>	500	Koppert
6	Octane	<i>Isaria fumosorosea</i>	800	Koppert
7	Octane	<i>Isaria fumosorosea</i>	1000	Koppert
8	Bometil <sup>4</sup>	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	200	Ballagro
9	Aptur <sup>5</sup>	<i>Isaria fumosorosea</i>	1500	Agrobiológica
10	Perito	Acefato	1000	UPL
11	Boveril + Perito	<i>Beauveria bassiana</i> + Acefato	500 + 1000	Koppert + UPL
12	Boveril + Perito	<i>Beauveria bassiana</i> + Acefato	1000 + 1000	Koppert + UPL
13	Metarril + Perito	<i>Metarhizium anisopliae</i> + Acefato	750 + 1000	Koppert + UPL

14	Octane + Perito	<i>Isaria fumosorosea</i> + Acefato	500 + 1000	Koppert + UPL
15	Octane + Perito	<i>Isaria fumosorosea</i> + Acefato	800 + 1000	Koppert + UPL
16	Bometil + Perito	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i> + Acefato	200 + 1000	Ballagro + UPL
17	Aptur + Perito	<i>Isaria fumosorosea</i> + Acefato	1500 + 1000	Agrobiológica + UPL

<sup>1</sup>Mínimo de  $1,00 \times 10^8$  conídios viáveis  $g^{-1}$  (isolado PL63). <sup>2</sup>Mínimo de  $1,39 \times 10^8$  conídios viáveis  $g^{-1}$  (cepa E9). <sup>3</sup>Mínimo de  $2,5 \times 10^9$  conídios viáveis  $mL^{-1}$  (cepa ESALQ-1296). <sup>4</sup>Mínimo de  $4,3 \times 10^8$  ufc  $g^{-1}$  (isolado IBCB 66) + Mínimo de  $3,2 \times 10^8$  ufc  $g^{-1}$  (isolado IBCB 425). <sup>5</sup>Mínimo de  $1,0 \times 10^4$  ufc  $mL^{-1}$ .

## 7 – MATERIAL E MÉTODOS

### a) Dados da Cultura:

**Local:** São Gabriel do Oeste, MS

**Talhão:** Unidade de Pesquisa (FMS/COOASGO)

**Ano:** “Safrinha” 2021

**Cultura:** Milho

**Cultivar:** NS 90 (Nidera)

**Sistema de plantio:** Direto

**Data de semeadura:** 23/04/2021

**Espaçamento entre linhas:** 0,5 m

**Adubação:** 12-15-15 N-P-K ( $350 \text{ kg ha}^{-1}$ )

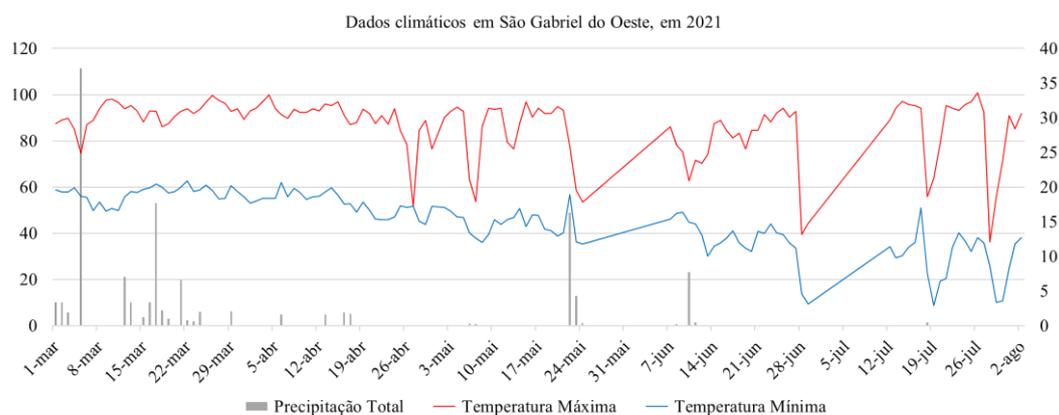


Figura 1. Variáveis climáticas como precipitação, temperatura máxima e mínima, bem como a temperatura registradas durante o desenvolvimento do experimento. São Gabriel do Oeste, MS, 2021.

## b) Delineamento experimental, unidade amostral e análise estatística

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados (DBC), com 17 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de seis linhas de 10 metros de comprimento (30 m<sup>2</sup>). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas, os dados da população da praga foram transformados em  $\sqrt{X+0,5}$ .

## c) Tecnologia de aplicação

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO<sub>2</sub>, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m. Foram utilizados pontas de jato plano padrão (AXI 11002 – Jacto) e volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. As pulverizações foram realizadas respeitando-se as condições meteorológicas adequadas no momento de cada aplicação, com temperatura abaixo de 30 °C, umidade relativa do ar no intervalo de 50 a 70% e velocidade do vento entre 3 a 10 km h<sup>-1</sup> (Tabela 2).

Tabela 2. Época, estágio de desenvolvimento da cultura e condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos. São Gabriel do Oeste, MS, 2021.

Data	Estádio da cultura	Horário	Temperatura	Umidade relativa do ar	Velocidade do vento
28/05/2021	V5	08:05 h	25,5 °C	62%	1,8 m s <sup>-1</sup>
07/06/2021	V6	08:25 h	26,1 °C	60%	1,5 m s <sup>-1</sup>

## d) Avaliações

### i) População de cigarrinhas em plantas de milho

Foram realizadas contagens do número de insetos (*D. maidis*) em plantas de milho onde, para tanto, foram avaliadas 10 plantas aleatórias por parcela. As avaliações ocorreram aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a segunda aplicação dos tratamentos.

### ii) Eficiência de controle

Com base nos dados obtidos da população de *D. maidis* na área experimental, foi calculada a eficiência de controle de cada tratamento segundo método proposto por Abbott (1925), em que:

$$E (\%) = \frac{(T - t) \times 100}{T}$$

Onde 'E' (%) é a eficiência de controle do tratamento expressa em porcentagem, 'T' é o número de cigarrinhas vivas na testemunha, e 't' é o número de cigarrinhas vivas no tratamento avaliado.

## 8 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação prévia, sobre a população da praga na área experimental, indicaram que todos os tratamentos apresentaram estatisticamente os mesmos valores, demonstrando distribuição homogênea do inseto no talhão (Tabela 3). Na avaliação com um dia após a segunda aplicação (DAA-2), o inseticida químico Perito (acefato) aplicado de maneira isolada e quando associado a todos os inseticidas biológicos asseguraram a maior redução da população do inseto, com eficiência próxima a 60% (Tabela 4). Nas avaliações realizadas aos 4 e 7 DAA-2, foi mantida a mesma tendência verificada anteriormente, com destaque ao inseticida químico (Perito) isolado e associado aos biológicos, com eficiência entre 70 e 80%. Já nas últimas avaliações conduzidas, aos 10 e 14 DAA-2, foi observado queda de eficiência pelo produto químico isolado, atingindo níveis próximos a 72 e 56%, respectivamente. Vale ressaltar que a associação dos inseticidas químicos e biológicos garantiram maior persistência da eficiência ao longo do tempo, onde não houve diferença significativas entre produtos (Tabela 3).

Desta forma, outro ponto importante a ser destacado consiste nas condições climáticas observadas ao longo do desenvolvimento da cultura, onde foi verificado elevadas temperaturas, umidade relativa do ar reduzida e baixo volume pluviométrico o que, segundo Shaat (1990), a eficácia dos inseticidas biológicos a base de fungos entomopatogênicos depende diretamente de tais fatores, com diminuição da eficiência de controle em tais condições. Assim, mesmo com as pulverizações tendo ocorridas em ambiente favorável (horário mais ameno do dia), os fatores abióticos devem ser levados em consideração nos resultados obtidos neste estudo e, portanto, sugere-se novos experimentos a fim de compreender as interações envolvidas neste processo e, assim, assegurar maior assertividade nas recomendações a campo.

Tabela 3. Número médio de cigarrinhas por plantas de milho antes das aplicações (prévia) e aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a segunda aplicação dos tratamentos. São Gabriel do Oeste, MS, 2021.

Nº	Tratamento	Dose (mL (g) ha <sup>-1</sup> )	Prévia	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	--	7,6 a	7,7 a	9,8 a	14,6 a	13,8 a	13,0 a
2	Boveril	500	7,7 a	4,0 c	4,6 b	4,9 b	4,4 b	5,8 b
3	Boveril	1000	6,9 a	4,9 b	4,6 b	4,1 b	4,2 b	5,7 b
4	Metarril	750	7,6 a	5,1 b	4,4 b	5,7 b	4,6 b	5,4 b
5	Octane	500	7,8 a	5,5 b	5,1 b	6,4 b	5,3 b	6,2 b
6	Octane	800	7,2 a	4,5 b	4,9 b	5,4 b	4,5 b	6,2 b
7	Octane	1000	7,5 a	3,9 c	4,5 b	5,1 b	5,3 b	5,0 b
8	Bometil	200	7,5 a	4,0 c	4,5 b	5,1 b	5,3 b	5,0 b
9	Aptur	1500	7,2 a	3,9 c	3,8 b	5,0 b	4,8 b	5,1 b
10	Perito	1000	7,7 a	2,2 d	1,9 c	3,7 c	3,9 b	5,7 b
11	Boveril + Perito	500 + 1000	8,2 a	2,4 d	2,3 c	2,5 c	3,1 c	3,8 c
12	Boveril + Perito	1000 + 1000	7,2 a	2,3 d	1,6 c	2,3 c	2,3 c	3,1 c
13	Metarril + Perito	750 + 1000	8,0 a	2,5 d	2,6 c	2,6 c	2,8 c	3,6 c
14	Octane + Perito	500 + 1000	7,7 a	3,2 d	2,4 c	2,4 c	3,1 c	3,9 c
15	Octane + Perito	800 + 1000	7,6 a	2,6 d	2,1 c	2,0 c	2,9 c	3,9 c
16	Bometil + Perito	200 + 1000	7,9 a	3,0 d	2,7 c	2,6 c	3,3 c	4,0 c
17	Aptur + Perito	1500 + 1000	7,8 a	3,1 d	2,8 c	2,9 c	3,1 c	3,5 c
F <sub>trat</sub>			0,9 <sup>ns</sup>	12,1 <sup>**</sup>	33,0 <sup>**</sup>	23,0 <sup>**</sup>	26,1 <sup>**</sup>	7,7 <sup>**</sup>
CV (%)			12,1	9,0	8,2	9,1	8,6	13,7

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> não significativo; \* e \*\* significativo a 5% e 1% respectivamente.

Tabela 4. Eficiência de controle (%) de cigarrinha em plantas de milho aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a segunda aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2021.

Nº	Tratamento	Dose (mL (g) ha <sup>-1</sup> )	1 DAA-2	4 DAA-2	7 DAA-2	10 DAA-2	14 DAA-2
1	Testemunha	**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Boveril	500	47,7	53,1	66,4	68,5	55,8
3	Boveril	1000	37,0	53,6	71,9	69,9	56,5
4	Metarril	750	33,8	55,1	61,3	67,0	58,5
5	Octane	500	32,5	48,0	56,2	62,0	52,3
6	Octane	800	41,6	50,5	63,4	67,8	52,3
7	Octane	1000	48,1	54,1	65,1	61,6	61,5
8	Bometil	200	48,1	54,1	65,1	61,6	61,5
9	Aptur	1500	49,4	61,2	65,8	65,6	60,8
10	Perito	1000	71,4	81,1	75,0	72,1	56,2
11	Boveril + Perito	500 + 1000	69,5	76,5	82,9	77,5	71,2
12	Boveril + Perito	1000 + 1000	70,8	83,7	84,6	83,7	76,2
13	Metarril + Perito	750 + 1000	67,5	73,5	82,2	79,7	72,3
14	Octane + Perito	500 + 1000	58,4	75,5	83,9	77,9	73,8
15	Octane + Perito	800 + 1000	66,9	78,6	86,3	79,0	70,4
16	Bometil + Perito	200 + 1000	61,7	72,4	82,5	76,1	69,2
17	Aptur + Perito	1500 + 1000	59,7	71,4	80,5	77,9	73,1

● eficiência de controle acima de 90%; ● eficiência de controle entre 80 e 90%; ● eficiência de controle entre 60 e 80%; ● eficiência de controle entre 40 e 60%; ● eficiência de controle abaixo de 40%.

## 9 – CONCLUSÕES

- Os inseticidas biológicos aplicados de maneira isolada apresentam baixa eficiência de controle em todas as avaliações realizadas;
- A associação dos inseticidas biológicos ao acefato (Perito) assegura eficiência de controle acima de 80% aos 7 DAA-2;
- A mistura dos inseticidas biológicos mais Perito garante a maior redução da população da praga avaliada até os 14 DAA-2, com eficiência próxima a 70%;
- Novos estudos são sugeridos a fim de compreender o comportamento dos diferentes fungos entomopatogênicos utilizados neste ensaio, bem como avaliar seus níveis de eficiência em ambiente com condições climáticas favoráveis.

## 10 – REFERÊNCIAS

Abbott, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.

Shaat, N. A. The chemistry of sunscreens. In: Lowe, N. J.; Shaat, N. A. (Eds.). *The sunscreens, development, evaluation and regulator aspects*. Nova Iorque: Marcel Dekker, 1990. p. 211-223.

Maracaju, MS, 24 de agosto de 2021.



---

Luciano Del Bem Júnior  
CREA N° 65804/MS  
Pesquisador da Fundação MS