

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

**PROTOCOLO FMS/HNT-3250/24**

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

Maracaju, MS  
Novembro/2024

NÚMERO FUNDAÇÃO MS: FMS/HNT-3250/24

## 1 RELATÓRIO 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 AUTORES

Pesquisador: Eng. Agr. Dr. Luciano Del Bem Júnior

Encarregada: Tec. Agric.: Isamara Nicoletti Soares

Auxiliar/Operador: Pedro Brandão

Auxiliar/Operador: Renan Hernandez

## 5 TRATAMENTOS E DOSES

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, ingrediente ativo, dose e fabricante dos respectivos inseticidas.  
Maracaju, MS, 2024.

| Nº | Tratamento                     | Ingrediente ativo                                                | Dose<br>(mL (g) ha <sup>-1</sup> ) | Fabricante            |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 1  | Testemunha                     | --                                                               | --                                 | --                    |
| 2  | Boveril                        | <i>Beauveria bassiana</i>                                        | 1000                               | Koppert               |
| 3  | Octane                         | <i>Isaria fumosorosea</i>                                        | 800                                | Koppert               |
| 4  | Boveriz + Octane               | <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Isaria</i>                        | 500 + 500                          | Nitro + Koppert       |
| 5  | Auin                           | <i>Beauveria bassiana</i>                                        | 1000                               | Agrivalle             |
| 6  | Vector Protection              | <i>Beauveria bassiana</i>                                        | 300                                | Bioma                 |
| 7  | Boveriz                        | <i>Beauveria bassiana</i>                                        | 500                                | Nitro                 |
| 8  | Expedition                     | Sulfoxaflor + lambda                                             | 300                                | Corteva               |
| 9  | Expedition + Boveril           | Sulfoxaflor + lambda + <i>B.b.</i>                               | 300 + 500                          | UPL + Koppert         |
| 10 | Expedition + Octane            | Sulfoxaflor + lambda + <i>Isaria</i>                             | 300 + 500                          | UPL + Koppert         |
| 11 | Expedition + Boveriz + Octane  | Sulfoxaflor + lambda + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Isaria</i> | 300 + 500 + 500                    | UPL + Nitro + Koppert |
| 12 | Expedition + Auin              | Sulfoxaflor + lambda + <i>B.b.</i>                               | 300 + 500                          | UPL + Agrivalle       |
| 13 | Expedition + Vector Protection | Sulfoxaflor + lambda + <i>B.b.</i>                               | 300 + 200                          | UPL + Bioma           |
| 14 | Expedition + Boveriz           | Sulfoxaflor + lambda + <i>B.b.</i>                               | 300 + 500                          | UPL + Nitro           |
| 15 | Lannate                        | Metomil                                                          | 1000                               | Corteva               |
| 16 | Lannate + Boveril              | Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>                              | 1000 + 500                         | Corteva + Koppert     |

|    |                             |                                                                      |                  |                           |
|----|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 17 | Lannate + Octane            | Metomil + <i>Isaria fumosorosea</i>                                  | 1000 + 500       | Corteva + Koppert         |
| 18 | Lannate + Boveriz + Octane  | Metomil + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Isaria</i>                  | 1000 + 500 + 500 | Corteva + Nitro + Koppert |
| 19 | Lannate + Auin              | Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>                                  | 1000 + 500       | Corteva + Agrivalle       |
| 20 | Lannate + Vector Protection | Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>                                  | 1000 + 200       | Corteva + Bioma           |
| 21 | Lannate + Boveriz           | Metomil + B.b.                                                       | 1000 + 500       | Corteva + Nitro           |
| 22 | Hero                        | Zeta + bifentrina                                                    | 200              | FMC                       |
| 23 | Hero + Boveril              | Acetamiprid + Bifentrina + <i>Beauveria bassiana</i>                 | 200 + 500        | FMC + Koppert             |
| 24 | Hero + Octane               | Acetamiprid + Bifentrina + <i>Isaria fumosorosea</i>                 | 200 + 500        | FMC + Koppert             |
| 25 | Hero + Boveriz + Octane     | Acetamiprid + Bifentrina + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Isaria</i> | 200 + 500 + 500  | FMC + Nitro + Koppert     |
| 26 | Hero + Auin                 | Acetamiprid + Bifentrina + <i>Beauveria bassiana</i>                 | 200 + 500        | FMC + Agrivalle           |
| 27 | Hero + Vector Protection    | Acetamiprid + Bifentrina + <i>Beauveria bassiana</i>                 | 200 + 200        | FMC + Bioma               |
| 28 | Hero + Boveriz              | Acetamiprid + Bifentrina + B.b.                                      | 200 + 500        | FMC + Nitro               |

Tabela 2. Caracterização dos fungos entomopatogênicos utilizados nos produtos comerciais, além da concentração e formulação dos respectivos bioinseticidas. Maracaju, MS, 2024.

| Produtos          | Fungo                     | Cepa       | Conc. (g/kg) | Conídios viáveis/g         | Form. | Fabricante |
|-------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------------|-------|------------|
| Auin              | <i>Beauveria bassiana</i> | CBMAI-1306 | 100          | $1,5 \times 10^9$ (UFC/mL) | EC    | Agrivalle  |
| Bouveriz          | <i>Beauveria bassiana</i> | IBCB66     | 80           | $8 \times 10^9$ (UFC/g)    | WP    | Nitro      |
| Boveril           | <i>Beauveria bassiana</i> | PL63       | 50           | $1 \times 10^8$            | WP    | Koppert    |
| Octane            | <i>Isaria fumosorosea</i> | ESALQ-1296 | 85           | $2,5 \times 10^9$          | SC    | Koppert    |
| Vector Protection | <i>Beauveria bassiana</i> | CBMAI-2359 | 55           | $2,1 \times 10^9$ (UFC/mL) | OD    | Bioma      |

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

### a) Dados da Cultura:

**Local:** Maracaju, MS

**Talhão:** “Aeroporto”

**Ano:** “Safrinha” 2024

**Cultura:** Milho

**Híbrido:** B2702 VYHR (Brevant)

**Sistema de plantio:** Direto

**Espaçamento entre linhas:** 0,5 m

**Adubação:** 12-15-15 N-P-K (350 kg ha<sup>-1</sup>)

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

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados (DBC), com 28 tratamentos e três repetições, onde cada parcela foi constituída de 3 x 10 m. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## **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, onde foram utilizados pontas de jato plano padrão (AXI 11002 – Jacto) e volume de calda de 120 L ha<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 dez plantas aleatórias por parcela, marcadas com fita colorida para manter sempre as mesmas. As avaliações ocorreram previamente a primeira aplicação e aos 1 e 4 DAA-1 e 2 e, aos 1, 4 e 7 dias após a terceira aplicação (DAA-3) 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.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3. Número médio de cigarrinhas por planta de milho após as aplicações dos tratamentos. Maracaju, MS, 2024.

| Nº                | Tratamento                     | Nº médio de cigarrinha por planta |                   |                  |                   |                   |                    |
|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                   |                                | Prévia                            | 4 DAA1            | 4 DAA2           | 4 DAA3            | 7 DAA3            | Média              |
| 1                 | Testemunha                     | 1,7 a                             | 2,1 a             | 2,6 a            | 3,3 a             | 3,9 a             | 3,0 a              |
| 2                 | Boveril <sup>1</sup>           | 1,5 a                             | 1,4 b             | 1,6 b            | 1,6 b             | 2,0 b             | 1,7 b              |
| 3                 | Octane <sup>2</sup>            | 1,3 a                             | 1,4 b             | 1,5 b            | 1,6 b             | 1,8 b             | 1,6 b              |
| 4                 | Boveriz + Octane               | 1,7 a                             | 1,3 b             | 1,4 b            | 1,5 b             | 1,8 b             | 1,5 b              |
| 5                 | Auin <sup>4</sup>              | 1,6 a                             | 1,4 b             | 1,5 b            | 1,7 b             | 1,9 b             | 1,6 b              |
| 6                 | Vector Protection <sup>5</sup> | 1,8 a                             | 1,4 b             | 1,5 b            | 1,6 b             | 1,9 b             | 1,6 b              |
| 7                 | Boveriz                        | 1,7 a                             | 1,4 b             | 1,5 b            | 1,7 b             | 2,0 b             | 1,6 b              |
| 8                 | Expedition                     | 1,5 a                             | 0,8 c             | 0,8 c            | 0,9 c             | 1,4 c             | 1,0 c              |
| 9                 | Expedition + Boveril           | 1,7 a                             | 0,8 c             | 0,9 c            | 0,9 c             | 1,2 c             | 0,9 c              |
| 10                | Expedition + Octane            | 1,8 a                             | 0,8 c             | 0,8 c            | 0,8 c             | 1,3 c             | 0,9 c              |
| 11                | Expedition + Boveriz + Octane  | 1,8 a                             | 0,7 c             | 0,7 c            | 0,8 c             | 1,1 c             | 0,9 c              |
| 12                | Expedition + Auin              | 1,6 a                             | 0,8 c             | 0,7 c            | 0,8 c             | 1,3 c             | 1,0 c              |
| 13                | Expedition + Vector Protection | 1,7 a                             | 0,8 c             | 0,8 c            | 0,9 c             | 1,2 c             | 0,9 c              |
| 14                | Expedition + Boveriz           | 1,9 a                             | 0,8 c             | 0,8 c            | 0,9 c             | 1,2 c             | 1,0 c              |
| 15                | Lannate                        | 1,4 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,6 c             | 1,2 c             | 0,8 c              |
| 16                | Lannate + Boveril              | 2,2 a                             | 0,7 c             | 0,7 c            | 0,6 c             | 1,2 c             | 0,8 c              |
| 17                | Lannate + Octane               | 1,3 a                             | 0,8 c             | 0,7 c            | 0,6 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| 18                | Lannate + Boveriz + Octane     | 1,7 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,5 c             | 1,0 c             | 0,7 c              |
| 19                | Lannate + Auin                 | 1,6 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,7 c             | 1,3 c             | 0,8 c              |
| 20                | Lannate + Vector Protection    | 1,5 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,5 c             | 1,2 c             | 0,8 c              |
| 21                | Lannate + Boveriz              | 1,7 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,6 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| 22                | Hero                           | 1,8 a                             | 0,7 c             | 0,7 c            | 0,7 c             | 1,3 c             | 0,9 c              |
| 23                | Hero + Boveril                 | 1,7 a                             | 0,6 c             | 0,7 c            | 0,8 c             | 1,2 c             | 0,9 c              |
| 24                | Hero + Octane                  | 1,6 a                             | 0,7 c             | 0,7 c            | 0,8 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| 25                | Hero + Boveriz + Octane        | 1,8 a                             | 0,6 c             | 0,6 c            | 0,6 c             | 1,0 c             | 0,7 c              |
| 26                | Hero + Auin                    | 1,9 a                             | 0,7 c             | 0,6 c            | 0,8 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| 27                | Hero + Vector Protection       | 1,6 a                             | 0,6 c             | 0,7 c            | 0,8 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| 28                | Hero + Boveriz                 | 1,5 a                             | 0,7 c             | 0,7 c            | 0,7 c             | 1,1 c             | 0,8 c              |
| F <sub>trat</sub> |                                | 0,9 <sup>ns</sup>                 | 4,6 <sup>**</sup> | 6,0 <sup>*</sup> | 8,2 <sup>**</sup> | 5,9 <sup>**</sup> | 21,4 <sup>**</sup> |
| CV (%)            |                                | 6,6                               | 7,5               | 8,6              | 9,0               | 8,4               | 16,9               |

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% de probabilidade, respectivamente. CV: coeficiente de variação.

Tabela 4. Eficiência média (E%) de controle da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) em plantas de milho (Abbott, 1925). Maracaju, MS, 2024.

| Tratamento          | 4 DAA1 | 4 DAA2 | 4 DAA3 | 7 DAA3 | Mfinal |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Testemunha          | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Boveril1000         | 33,3   | 40,5   | 51,0   | 47,4   | 43,1   |
| Octane800           | 34,9   | 44,3   | 50,0   | 52,6   | 45,5   |
| Boveriz500+Oct500   | 39,7   | 46,8   | 54,1   | 54,3   | 48,7   |
| Auin1000            | 33,3   | 41,8   | 49,0   | 50,9   | 43,7   |
| Vector300           | 34,9   | 44,3   | 51,0   | 51,7   | 45,5   |
| Boveriz500          | 34,9   | 43,0   | 49,0   | 49,1   | 44,0   |
| Expedition300 (Exp) | 61,9   | 70,9   | 71,4   | 64,7   | 67,2   |
| Exp+Boveril500      | 63,5   | 67,1   | 72,4   | 69,8   | 68,2   |
| Exp+Oct500          | 61,9   | 68,4   | 74,5   | 67,2   | 68,0   |
| Exp+Bov500+Oct500   | 65,1   | 73,4   | 75,5   | 70,7   | 71,2   |
| Exp+Auin500         | 60,3   | 72,2   | 74,5   | 66,4   | 68,3   |
| Exp+Vect200         | 63,5   | 69,6   | 72,4   | 69,0   | 68,6   |
| Exp+Bovz500         | 63,5   | 68,4   | 71,4   | 68,1   | 67,8   |
| Lannate1000 (Lan)   | 68,3   | 75,9   | 81,6   | 68,1   | 73,5   |
| Lan+Boveril500      | 65,1   | 72,2   | 82,7   | 69,8   | 72,4   |
| Lan+Oct500          | 63,5   | 73,4   | 81,6   | 70,7   | 72,3   |
| Lan+Bovz500+Oct500  | 65,1   | 78,5   | 83,7   | 73,3   | 75,1   |
| Lan+Auin500         | 66,7   | 77,2   | 78,6   | 66,4   | 72,2   |
| Lan+Vect200         | 68,3   | 75,9   | 83,7   | 68,1   | 74,0   |
| Lan+Bovz500         | 65,1   | 77,2   | 82,7   | 70,7   | 73,9   |
| Hero200 (H)         | 66,7   | 72,2   | 77,6   | 66,4   | 70,7   |
| H+Boveril500        | 69,8   | 73,4   | 74,5   | 69,8   | 71,9   |
| H+Octane500         | 66,7   | 72,2   | 76,5   | 72,4   | 71,9   |
| H+Bovz500+Oct500    | 71,4   | 75,9   | 80,6   | 74,1   | 75,5   |
| H+Auin500           | 65,1   | 73,4   | 74,5   | 72,4   | 71,4   |
| H+Vector200         | 69,8   | 74,7   | 76,5   | 71,6   | 73,2   |
| H+Bovz500           | 66,7   | 75,9   | 77,6   | 72,4   | 73,1   |

## 8 CONCLUSÕES

- De modo geral, os inseticidas químicos aplicados de maneira isolada e quando associados aos bioinseticidas asseguram maiores valores de controle da cigarrinha-do-milho;
- Há incremento na eficácia de controle ao longo do tempo pela associação do inseticida químico mais biológico, com destaque para os tratamentos de Lannate associado a Boveril (T16), Lannate + Octane (T17), Lannate + Boveriz + Octane (T18), Lannate + Vector (T20) e Lannate + Boveriz (T21);
- Deste modo, o uso do manejo químico mais biológico pode ser uma importante estratégia na redução da praga e na garantia de um maior período de controle ao longo do ciclo da cultura, contudo, vale destacar que é imprescindível a aplicação de maneira correta, atentando-se ao horário (final da tarde), umidade (entre 50 e 70%), temperatura (entre 20 e 30° C) e vento (entre 3,0 e 10,0 km h<sup>-1</sup>), além das interações da calda (cuidado com o uso de fungicidas junto).