

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Luiz Fernando Horacio Júnior**

**ENVELHECIMENTO DE CALDA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE  
ARMAZENAGEM UTILIZANDO *Beauveria bassiana***

**Monte Carmelo - MG  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Luiz Fernando Horácio Júnior**

**ENVELHECIMENTO DE CALDA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE  
ARMAZENAGEM UTILIZANDO *Beauveria bassiana***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Cleyton Batista de Alvarenga

**Monte Carmelo - MG  
2019**

**Luiz Fernando Horacio Júnior**

**ENVELHECIMENTO DE CALDA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE  
ARMAZENAGEM UTILIZANDO *Beauveria bassiana***

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Agronomia,  
Campus Monte Carmelo, da Universidade  
Federal de Uberlândia, como parte dos  
requisitos necessários para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Monte Carmelo, 28 de março de 2019

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Cleyton Batista de Alvarenga  
Orientador

---

Prof. Dra. Paula Cristina Natalino Rinaldi  
Membro da Banca

---

Eng. Agrônomo Msc. Renan Zampiroli  
Membro da Banca

**Monte Carmelo – MG  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Luiz Fernando Horacio Júnior**

**ENVELHECIMENTO DE CALDA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE  
ARMAZENAGEM UTILIZANDO *Beauveria bassiana***

Aprovado

---

Dr. Cleyton Batista de Alvarenga  
(Orientador)

Homologado pelo Colegiado do Curso  
Supervisionado em: \_\_/\_\_/2019

---

Coordenador do Curso

**Monte Carmelo - MG  
2019**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente em algum momento no meu processo de formação acadêmica, em especial:

Ao meu orientador Prof. Dr. Cleyton Batista de Alvarenga por estar sempre me aconselhando, me ajudando com sua experiência e conhecimento em todos os momentos que precisei, mesmo nos momentos em que estava ocupado com outras atividades e afazeres a serem feitos.

A Prof. Dr. Paula Cristina Natalino Rinaldi por ter aceitado meu convite a participar da banca avaliadora e pela ajuda a mim concedida.

Ao amigo Renan Zampiroli, pois sempre me ajudou com idéias, técnicas e principalmente na execução do experimento.

Ao amigo Túlio Urban que também me auxiliou na realização do experimento.

A Deus e a toda minha família por estarem comigo nos momentos de maior dificuldade. Em especial à minha mãe Neusa Fernandes Miranda Horacio por mostrar que as dificuldades nunca serão empecilho suficiente para alcançar nossos objetivos.

A todos os meus docentes que participaram de minha formação acadêmica.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1 Instalação do experimento.....	9
3.2 Produto fitossanitário.....	9
3.3 Delineamento experimental.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

## RESUMO

Devido à crescente ocorrência de pragas e doenças nos cultivos agrícolas, o uso de produtos fitossanitários vem se tornando cada vez mais relevante. Dentre a diversa gama de produtos fitossanitários existentes, estão os produtos biológicos, cujo consumo vem demonstrando um crescimento favorável no mercado. Tendo em vista que a crescente demanda do mercado por produtos biológicos se torna cada vez mais relevante o estudo e conhecimento de métodos de aplicação, conservação e preparo de calda buscando sempre uma melhoria na tecnologia de aplicação, envolvendo esses tipos de produtos fitossanitários. O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a viabilidade dos conídios do fungo entomopatogênico *B. bassiana* em diferentes períodos de armazenamento da calda de pulverização. Para tanto, é necessário ter um controle de temperatura e umidade relativa do ar, sendo estes fatores determinantes para o bom funcionamento do microorganismo. O ensaio foi composto por treze caldas resultantes da mistura de água e o fungo entomopatogênico, delineamento adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com 13 tratamentos e 5 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Diante disso, verificou-se que o fungo entomopatogênico *B. bassiana* possui uma boa resistência à armazenagem que pode chegar a até 48 horas, em seu formato de calda de aplicação.

**Palavras-chave:** Biológico, *Beauveria bassiana*, Fitossanitário.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de produtos fitossanitários e de grande relevância para agricultura mundial, pois estes são responsáveis por proporcionarem às plantas nas mais diversas culturas a sanidade necessária para que estas completem seu ciclo de vida expressando o máximo de produtividade. Devido ao mau uso por parte do produtor e falhas na tecnologia de aplicação certa parte dos produtos fitossanitários vem perdendo sua eficiência no controle de diversas pragas sendo então banidos do mercado, essa perda de eficiência é ocasionada pela pressão de seleção que é exercida sobre as pragas quando agroquímicos são armazenados e aplicados de forma errônea.

Devido a isso se viu a necessidade de adotar novas técnicas de manejo e controle das diversas pragas que possuem por característica resistência aos produtos fitossanitários, dentre as diversas técnicas de controle está o Manejo Integrado de Pragas (MIP), onde este é composto por um conjunto de técnicas voltadas ao controle de pragas, dentre estas técnicas está o controle biológico.

Dentre a diversa gama de agentes biológicos utilizados no controle de pragas está o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, onde este microorganismo age por contato e parasitismo em diversas espécies de artrópodes dentre eles Lagarta da espiga do milho *Helicoverpa zea*, Broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis*, Broca-do-café *Hypothenemus hampei*, entre outros interferindo nas atividades fisiológicas como locomoção, reprodução, alimentação, levando a morte do inseto praga.

Quando falamos em utilizar produtos biológicos vale à pena lembrar que esse tipo de produto fitossanitário requer maiores cuidados principalmente em relação à tecnologia de aplicação, conservação e manuseio, pois a maioria dos produtos biológicos são compostos por organismos vivos sendo sensíveis a diversos fatores como temperatura, umidade relativa, radiação solar entre outros.

Diante disso, objetivou-se avaliar a eficiência dos conídios do fungo entomopatogênico *Beauveria Bassiana*, inoculado em diferentes horas de armazenagem da calda fúngica, a fim de determinar a percentagem de germinação dos conídios, relacionado ao envelhecimento de calda composta pelo produto fitossanitário.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de produtos fitossanitários é muito importante para reduzir os danos causados por vários tipos de pragas agrícolas. Os quais contribuem para que as plantas expressem seu máximo potencial de produtividade. Dentre a diversa gama de produtos fitossanitários existentes, estão os produtos biológicos, cujo consumo vem demonstrando um crescimento favorável no mercado, movimentando cerca de US\$ 2,3 bilhões por ano (MENTEN, 2017).

O interesse em desenvolver produtos biológicos surgiu recentemente, mesmo entre grandes empresas produtoras de agroquímicos, onde as mesmas almejam uma expansão de seus portfólios, com intuito de conquistar um maior mercado, e também favorecer o manejo sustentável em plantações. Pelo menos 586 espécies de insetos são resistentes a pelo menos 1 dos 325 inseticidas químicos e a cinco características inseticidas em organismos geneticamente modificados (SPARKS; NAUEN, 2014).

Dentre os diversos produtos biológicos existentes, estão os constituídos pelo fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* IBCB 66, este microrganismo, funciona como uma espécie de inseticida microbiológico, atuando por contato e parasitismo em vários tipos de insetos hospedeiros, como a broca-do-café, bicudo da cana-de-açúcar, percevejos, entre outros artrópodes (PEREIRA, 2018). Ao ocorrer o contato da praga com o fungo, os esporos se ligam à cutícula do inseto, então os conídios germinam em seguida as hifas penetram a camada protetora do inseto, colonizando-o internamente, interferindo assim na alimentação, reprodução e movimentação da praga levando à morte. Pesquisas realizadas no Brasil têm demonstrado e constatado a real eficiência do *Beauveria bassiana* (BALLAGRO, 2018).

O manejo de pragas e doenças utilizando métodos convencionais, por meio do uso de produtos químicos, possui uma maior simplicidade de execução, apresentando pouca necessidade de entendimento para a sua aplicação. Por exemplo, para obter-se sucesso com a aplicação de um produto químico é importante o conhecimento de como aplica-lo, sendo necessário pouco conhecimento sobre a ecologia e a fisiologia de espécies. Ao introduzir, um agente microbiano de controle biológico, ocorre o estabelecimento em um nicho, seguido da interação com o organismo alvo e outras espécies de organismos. Essas interações são fundamentais para o sucesso do controle. Sendo assim, há a necessidade de um amplo conhecimento da ecologia do sistema (GHINI; BETTIOL, 2000).

Segundo Gomez e Ávila (2002), o controle químico tem sido a única alternativa para o manejo de *Aracanthus sp*, sendo este caracterizado como importante praga inicial no cultivo do feijoeiro, na região Centro-Oeste do Brasil. Contudo devido aos grandes problemas ambientais causados pelo uso de agrotóxicos, alternativas de controle devem ser desenvolvidas. Entre algumas das alternativas esta o uso do fungo entomopatogênico *Beauveria Bassiana*, este microorganismo possui ampla distribuição geográfica e variedade de hospedeiros, por isso é vastamente utilizado no controle de insetos-praga (PISSINATI et al., 2009).

Alguns agroquímicos, Tiametoxam, Imidaclopride, Carbofuram e Pencilurom demonstraram-se compatíveis com o fungo entomopatogênico *Beaveria Bassiana*, visando o controle de Cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro *Dysmicoccus texensis*, possibilitando que possa ser realizada uma estratégia de controle associando os produtos em questão (ANDALÓ et al., 2004).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Instalação do experimento**

O experimento foi conduzido nas dependências do Laboratório de Máquinas e Mecanização (LAMM), vinculado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, situada nas coordenadas 18°43'25,93"S e 47°31'27,76"O, a uma altitude de 908 metros.

#### **3.2 Produto fitossanitário**

Foi utilizado o produto biológico BeauveControl, registrado e comercializado pela empresa Simbiose, modo de ação por contato e formulação em pó molhável, com ingrediente ativo *Beauveria bassiana*, isolado IBCB 66, com um volume comercial de  $(2 \times 10^9 \text{ UFC g}^{-1}$  de produto)  $40 \text{ g kg}^{-1}$  (SIMBIOSE, 2018).

No preparo das caldas foi utilizado frasco de Erlenmeyer de 125 mL onde foi adicionado 250 mg de BeauveControl. As amostras foram pesadas em balança de precisão marca Marte modelo AD330 e dissolvidas em 100 mL de água, extraída de poço artesiano com intuito de buscar a similaridade das condições de campo adaptado de Alves e Faria (2010).

O preparo desta solução foi realizado em intervalos de 4 horas em um espaço total de 48 horas resultando em um total de 13 caldas preparadas. Estas foram armazenadas individualmente em frascos de Erlenmeyer de 125 mL que foram mantidos protegidos de luz, à temperatura ambiente, com intuito de buscar condições do meio similar ao tanque de pulverização.

Posteriormente, utilizou-se um micropipetador modelo MDI 0-5 mL, para dosar um volume de calda de 1 mL colocadas em placa de Petri dimensões 60 x 15 mm a qual foi utilizada para inocular as repetições totalizando 65 placas utilizadas, contendo cinco mL do meio de cultura batata – dextrose - ágar (BDA) na concentração de  $39 \text{ g L}^{-1}$ , juntamente com sulfato de estreptomicina. O BDA foi previamente esterilizado em autoclave, marca Stermax, durante trinta minutos a  $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . O procedimento de inoculação foi realizado em ambiente esterilizado com álcool 70% e iluminado com luz ultravioleta em câmara de fluxo laminar vertical marca Filterflux modelo FLV-656/3 (Figura 1).



Figura 1. Aplicação da suspensão fúngica em BDA.

Após a inoculação das soluções e evaporação da água livre, as placas foram vedadas utilizando fita parafilm, e incubadas para germinação em estufa incubadora BOD marca Solab a uma temperatura de  $25 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , em fotofase de 12 horas e umidade relativa controlada a  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  conforme metodologia adaptada de Parsa et al. (2018), Figura 2.



Figura 2. Placas de Petri vedadas e armazenadas em BOD.

A viabilidade das caldas foi determinada com contagem direta de conídios germinados após 24 h de incubação em BOD. A enumeração foi feita utilizando contador de batidas manual estatístico numérico 4 dígitos e a observação da percentagem de conídios germinados foi realizada pelo microscópio ótico com aumento de 400x, marca Nikon modelo E100 (Figura 3).



Figura 3. Avaliação e contagem de conídios germinados.

A avaliação de percentagem para germinação de conídios foi feita a partir da contagem de 100 conídios após o período de incubação em BOD, onde foi considerado germinado o conídio cujo tubo germinativo fosse 50% maior do que seu tamanho normal,

para a calda ser considerada viável a germinação conidial deveria ser de aproximadamente 70% adaptado de Oliveira et al. (2015) Figura 4.



Figura 4. Conídios cujo tubo germinativo está 50% maior que seu tamanho normal.

### 3.3 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com treze tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância considerando teste F ao nível de 5% de significância. Em seguida foram realizadas as análises de pressuposições.

As análises foram empreendidas com auxílio do *software* estatístico SISVAR (ZORZETTI et al., 2014) versão gratuita disponibilizada pelo desenvolvedor. Os dados analisados atenderam aos testes de pressuposições de normalidade dos resíduos pelo teste de Tukey.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o processo de inoculação das caldas foi realizado o monitoramento de variação da umidade relativa do ar com intervalo de 63,1% a 77,4% e temperatura com variação de 24,2 a 27,8 °C (Tabela 1), sendo este intervalo de variações considerado ótimo para o funcionamento fisiológico do fungo (SILVA et al., 2006), este procedimento foi realizado com intuito de garantir que estes dois fatores não alterassem na viabilidade da calda, podendo então afirmar, que a integridade do produto fitossanitário esteja ligada ao tempo de armazenagem.

**Tabela 1. Variação de temperatura e umidade relativa nos diferentes tratamentos.**

<b>Tratamento (Horas)</b>	<b>UR (%)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
48	74,8	24,4
44	73,0	24,5
40	72,5	23,3
36	70,0	26,0
32	63,1	27,3
28	63,6	27,8
24	65,8	26,9
20	70,9	25,1
16	75,7	24,3
12	77,4	24,2
8	76,1	24,5
4	65,8	26,4
0	67,3	26,1
Média	70,5	25,5

O coeficiente de variação indica o grau de precisão na realização do experimento (GOMES, 2009). Neste caso, observou-se uma precisão no ensaio ( $cv < 3,11\%$ ) para os caracteres avaliados (Tabela 2).

**Tabela 2. Análise de variância das diferentes caldas comparadas aos diferentes tempos de armazenagem.**

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Calda	12	87,20	7,27	1,058	0,4135 <sup>ns</sup>
Erro	52	357,20	6,87		
Total	64	444,40			
CV (%)			3,11		

ns: Não significativo cv: Coeficiente de variação

Os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, onde a calda preparada no momento zero sendo essa condição a mais utilizada atualmente em campo obteve uma percentagem de 86,6% de conídios germinados, já a calda preparada após as 48 horas de armazenagem obteve um total de 84,6% de germinação conidial (Tabela 3).

**Tabela 3. Percentagem de germinação de conídios de *B. bassiana*, submetido a diferentes períodos de armazenagem da calda**

Período de armazenagem da calda (horas)	Germinação (%)
0	86,6a
4	86,0a
8	84,2a
12	83,2a
16	83,6a
20	85,2a
24	84,0a
28	83,4a
32	82,8a
36	84,4a
40	82,4a
44	84,2a
48	84,6a
DMS	5,75

Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados, o fungo *B. bassiana* apresenta uma boa resistência a armazenagem quando diluído em água no formato de calda, podendo-se presumir que o mesmo continuaria com sua ação parasitária sobre o patógeno causando danos até levá-lo a morte. No entanto, a estimativa de resistência e eficácia do fungo pode variar conforme a estirpe e concentração utilizada (FERRON, 1977).

Alguns trabalhos apresentados demonstraram sucesso da utilização de *B. bassiana*, onde a suspensão fúngica foi aplicada poucos minutos antes de seu preparo como apresentado por Zambiazzi et al. (2016). Este autor estudou a eficácia de diferentes concentrações do fungo *Beauveria bassiana* no controle da lagarta-da-espiga do milho (*Helicoverpa zea*), onde ambas as concentrações apresentarão boa mortalidade da larva, no entanto, a dosagem com maior concentração apresentou maior virulência promovendo a morte de todas as lagartas que foram submetidas ao contato com o fungo. Nesse contexto, também foram observados por Zambiazzi et al. (2012), no controle biológico *in vitro* do percevejo-marrom (*Euschistus heros*), utilizando o fungo *Beauveria bassiana*, onde também foi observado que a calda utilizada teve seu preparo realizado poucos minutos antes de sua aplicação.

Resultados promissores também foram verificados por Rondelli et al. (2011), onde foi constatado uma boa eficácia do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* associado ao óleo de mamona no controle da traça-das-crucíferas, onde houve sinergismo entre as duas substâncias com as caldas utilizadas preparadas uma hora antes de sua aplicação.

O fungo entomopatogênico *B. bassiana* pode apresentar características relacionadas à temperatura e umidade relativa do ar como apresentado por PISSINATI et al. (2009), onde constatou-se que fatores abióticos como a temperatura e umidade relativa estão associados a melhor eficiência e desenvolvimento natural de *B. bassiana*. A temperatura é o principal fator para a germinação dos conídios, crescimento vegetativo e esporulação. Nesse contexto Alves e Lecuona (1998), determinaram que *B. bassiana* requer uma faixa ótima de 23 a 28 °C para apresentar bom desempenho de crescimento, porém pode suportar temperaturas de até 45 °C. No entanto, o desenvolvimento assim como a virulência do fungo são mais altos em temperatura ótima.

O fungo *B. bassiana* mesmo apresentando as características relacionadas à sensibilidade como relatado acima, mostrou alguns resultados promissores como os obtidos por Botelho e Monteiro (2011), onde verificaram a virulência de *B. bassiana* quando misturados a agroquímicos estando entre estes, inseticidas à base de thiametoxan e fipronil e os herbicidas imazapir, glifosato e metribuzim demonstrou que estes são compatíveis ou moderadamente compatíveis com o fungo *B. bassiana*, podendo ser empregados em uma possível estratégia de manejo integrado na cultura da cana-de-açúcar.

As médias dos índices de germinação dos conídios de *B. bassiana* não diferiram estatisticamente entre si estando entre 82,4% e 86,6% de germinação, que representa uma qualidade significativa, pois ficou acima do índice considerado viável de 70%.

Ao analisarmos os resultados obtidos, podemos constatar que o fungo entomopatogênico *B. bassiana* possui uma boa resistência à armazenagem que pode chegar a até 48 horas submetido a mistura com água, em seu formato de calda de aplicação. Podendo proporcionar ao produtor que o utiliza sua melhor eficácia contra insetos praga. Desde que os fatores umidade relativa do ar e temperatura ambiente não sejam prejudiciais a sobrevivência e funcionamento do microrganismo.

## **5 CONCLUSÃO**

O fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* apresentou boa eficiência de seus conídios submetidos os diferentes tempos de armazenagem de calda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDALÓ, V.; MOINO, A, Jr.; SANTA-CECÍLIA, L, V, C.; SOUSA, G, C. Compatibilidade de *Beauveria bassiana* com Agrotóxicos Visando o Controle da Cochonilha-da-Raiz-do-Cafeeiro *Dysmicoccus texensis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 4, n. 33, p. 463-467, 2004.

ALVES, R. T.; FARIA, M. **Pequeno manual sobre fungos entomopatogênicos**. Embrapa Cerrados, DF, p. 1- 47, 2010.

ALVES, S. B.; LECUONA, R. E. **Controle microbiano de insetos: epizootiologia aplicada ao controle microbiano**. 2. ed. Piracicaba, SP: FEALQ, p. 97-170, 1998.

BALLAGRO. **Ballvéria inseticida microbiológico**. 2018. Disponível em: <<http://www.ballagro.com.br/controle-biologico/ballveria-4>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BOTELHO, A. A. A.; MONTEIRO, A. C. Sensibilidade de fungos entomopatogênicos a agroquímicos usados no manejo da cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 361-369, 2011.

FERRON, P. Influence of relative humidity on the Development of Fungal infection caused by *Beauveria bassiana* [Fungi Imperfecti, Moniliales] in imagines of *acanthoscelides obtectus* [col. : bruchidae]. **Entomophag**, Versailles, v. 4, n. 22, p. 393-396, 1977.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 61-70, 2000.

GOMEZ, S. A.; ÁVILA, C. J. Controle químico do cascudinho *Aracanthus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em feijoeiro. **Comunicado Técnico-Embrapa Agropecuária Oeste**, Dourados, v. 2, n. 60, p. 1-8, 2002.

GOMES., Frederico Pimentel. Curso de estatística experimental. **Embrapa Hortaliças**, Piracicaba, v. 15, n. 1, p.400-451, 2009.

MARTINS G. L. M. **Manejo de pragas agrícolas com fungos entomopatogênicos.** Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=383>>. Acesso em: 16 de maio 2018.

MENTEN, J. O. **As tecnologias do controle biológico de pragas e doenças evoluiu, e seu uso vai crescer muito na agricultura de grãos.** Disponível em: <<http://www.abcbio.org.br/conteudo/noticias/fitossanitarios-biologicos/>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

OLIVEIRA, D. G. P.; PAULI, G.; MASCARIN, G. M.; DELALIBERA, I. A protocol for determination of conidial viability of the fungal entomopathogens *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* from commercial products. **Journal of Microbiological Methods**, Goiás, v. 119, n. 1, p. 44-52. 2015.

OLIVEIRA, D. G. P.; BIAGGIONI, R. L.; REZENDE, J. M.; DELALIDERA, JÚNIOR, I. Increased tolerance of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* conidia to high temperature provided by oil-based formulations. **Journal of Pathology Invertebrado**, Santa Helena, v. 151, n. 3, p. 151-157, 2017.

PARSA, S.; ORTIZ, V.; GÓMEZ-JIMÉNEZ, M. I.; KRAMER, M.; VEGA, F. E. Root environment is a key determinant of fungal entomopathogen endophytism following seed treatment in the common bean, *Phaseolus vulgaris*. **Biological Control**, Cáli, v. 116, n. 1, p. 74-81. 2018.

PEREIRA, M. A. **Controle biológico.** 2007. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/control-biologico/6663/>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

PIRES, L. M.; MARQUES, E. J.; OLIVEIRA, J. V.; ALVES, S. B. Seleção de isolados de Fungos Entomopatogênicos para o Controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e sua Compatibilidade com Alguns Inseticidas Usados na Cultura do Tomateiro. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 6, n. 39, p. 977-984, 2010.

PISSINATI, A.; MIKAMI, A. Y.; FAGOTTI, D.; VENTURA, M. U. Ocorrência do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. em população de *Aracanthus* sp.

(Coleoptera: Curculionidae) em feijoeiro. **Revista Biotemas**, Londrina, v. 4, n. 22, p. 219-223, 2009.

RONDELLI, V. M.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; MARQUES, E. J.; STURM, G. M.; TIBURCIO, M. O. Associação do óleo de mamona com *Beauveria bassiana* no controle da traça-das-crucíferas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 212-214, 2011.

SIMBIOSE. **Beuvecontrol**. Disponível em: <<http://simbioseagro.com.br/storage/storage/products/folder/6191828f0cf8837767b481f788b1fdeb.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

SILVA, A. S. et al; Action of the fungus *Beauveria bassiana*, strain 986, over the biologic cycle of the *Alphitobius diaperinus* beetle in laboratory. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1944-1947, 2006.

SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Indianapolis, v. 1, n. 121, p. 122-128. 2014.

ZAMBIAZZI, E. V.; CORASSA, J. N.; GUILHERME, S. R.; BONALDO, S. M. Controle biológico in-vitro do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) com *Beauveria bassiana*. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Sinop, v. 5, n. 3, p. 43-48, 2012.

ZAMBIAZZI, E. V.; GUILHERME, S. R.; CORASSA, J. N.; BONALDO, S. M.; ZUFFO, A. M.; SOARES, I. O.; OLIVEIRA, D. C. S. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* no controle in vitro da lagarta-da-espiga do milho (*Helicoverpa zea*). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 1, n. 39, p. 89-94, 2016.

ZORZETTI, J. et al; Sensibilidade de conídios de *Beauveria bassiana* a fatores abióticos após sucessivos cultivos in vitro. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.1773-1783, 2014.