

**Consórcio Setentrional de Educação a Distância  
Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás  
Curso de Licenciatura em Biologia a Distância**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS POR MEIO  
DE *Beauveria bassiana***

**LEONARDO MARTINS RIBEIRO**

**BRASÍLIA  
2011**

**LEONARDO MARTINS RIBEIRO**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS POR MEIO  
DE *Beauveria bassiana***

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau pelo Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás no curso de Licenciatura em Biologia a distância.

**BRASÍLIA  
2011**

**LEONARDO MARTINS RIBEIRO**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS POR MEIO  
DE *Beauveria bassiana***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás.

**Aprovado em 11 de junho de 2011.**

---

Profa. Msc. Paula Marcela Duque Jaramillo  
Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás  
Orientadora

---

Profa. Dra. Helga Wiederhecker  
Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás  
Avaliador I

---

Profa. Esp. Gabriela Toledo  
Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás  
Avaliador II

**BRASÍLIA  
2011**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível. Em especial, a minha esposa Núbia pela dedicação, compreensão e incentivo em todos os momentos desta e de outras caminhadas. Aos meus pais Adélio e Luizinha, meus irmãos, minha avó Dona Vicenta e minha tio Arnaldo, pelo apoio em todos os momentos. E ao meu filho que fez com que eu estivesse aqui realizando este trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos professores pela contribuição, dentro de sua área, para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso e, principalmente pela dedicação e empenho que demonstraram no decorrer de suas atividades.

"Educador" e "Educandos" são sujeitos de um mesmo processo, se educam, se avaliam e crescem juntos.  
(PIAGET, 1970)

## SUMÁRIO

|  |   |
|--|---|
| RESUMO.....  | I |
| 1 - INTRODUÇÃO.....  | 1 |
| 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....  | 2 |
| 2.1 Controle Biológico de pragas por meio de <i>Beauveria bassiana</i> .....       | 2 |
| 2.2 Percevejo-do-Colmo do Arroz.....   | 2 |
| 2.3 Traça-das-Crucíferas.....  | 3 |
| 2.4 Cascudinho dos Aviários.....   | 3 |
| 2.5 <i>Musca Domestica</i> .....   | 5 |
| 2.6 Cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro.....  | 5 |
| 2.7 Bicudo-do-algodoeiro.....  | 6 |
| 2.8 Cascudinho <i>Aracanthus</i> sp. (Coleoptera: Curculionidae) em feijoeiro..... | 6 |
| 3 - CONCLUSÃO.....   | 7 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 8 |

## RESUMO

O uso de compostos químicos sintéticos tem sido, há muitos anos, o principal meio de controle de pragas. Apesar de sua significativa contribuição para a produção agrícola, o uso intensivo e indiscriminado destes produtos favoreceu o surgimento de pragas secundárias e não conseguiu eliminar os problemas já existentes; além disso, são altamente tóxicos, sendo prejudiciais ao ambiente e à saúde humana. No Brasil, embora o uso do controle biológico não seja uma prática generalizada entre os agricultores, há avanços significativos em alguns cultivos. Embora o controle biológico traga respostas positivas na redução ou abandono do uso de agrotóxicos e na melhoria de renda dos agricultores, verifica-se que os resultados ainda estão concentrados em apenas alguns cultivos e, principalmente, no controle de insetos. Dentre os agentes biológicos que naturalmente controlam o tamanho das populações de insetos estão os fungos entomopatogênicos entre eles *Beauveria bassiana*, os quais podem ser utilizados em programas de controle biológico de pragas em diferentes culturas. *Beauveria bassiana* é um parasita de insetos agressivos muitos diferentes de espécies hospedeiras. Não só têm uma ampla gama de hospedeiros, mas os insetos são atacados nas fases larval ou adulta. Ainda tem muito que desenvolver nas áreas de controle de pragas e doenças, passando por uma melhoria na tecnologia usada na manipulação e aplicação dos produtos existentes hoje no mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle biológico, *Beauveria bassiana*, fungos entomopatogênicos.



## **1 - INTRODUÇÃO**

O controle biológico de pragas e doenças exigem para seu sucesso, uma boa compreensão das características das pragas e inimigos naturais, como interação entre si e com os demais componentes do sistema, como por exemplo, doenças, ervas daninhas e ambiente, juntamente com os fatores de produção, controle fitossanitário, irrigação e adubação.

A necessidade de adequação do sistema de produção para o uso de inimigos naturais é uma boa oportunidade de se repensar e compreender melhor todo o funcionamento do sistema, para solucionar os problemas de resistência de pragas, doenças aos produtos químicos e excesso de resíduos destes produtos nos alimentos. Além disso, o mercado é bem mais complexo, com demanda por produtos diferenciados, como é o caso de produtos orgânicos isentos de resíduos químicos (TAMAI, 2002).

É fundamental o conhecimento sobre epidemiologia da doença-alvo, relações ecológicas e densidade dos agentes microbianos na cultura e interações entre antagonistas e patógenos, incluindo seus mecanismos de ação. Tais informações podem contribuir para prevenir uma futura infecção, para suprimir o patógeno nos tecidos, ou para destruir o patógeno no solo. Ainda, podem indicar a aplicação dos agentes de biocontrole, em sementes, raízes, folhagens, flores, frutos, resíduos culturais, solo, culturas hidropônicas, soluções nutritivas entre outras (ALVES et al., 2005).

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Controle Biológico de pragas por meio de *Beauveria bassiana*

No mercado não existem defensivos químicos registrados e específicos para o controle de pragas de plantas cultivadas em ambientes protegidos. Assim, o controle biológico é um método de controle com grande potencial (CAVALCANTI, 2006).

A *Beauveria bassiana* esta entre os agentes biológicos que naturalmente controlam o tamanho das populações de insetos e que podem ser empregados em programas de controle biológico. Este fungo está amplamente distribuído no mundo todo e pode ser isolado de insetos, ácaros e do solo. Quando as condições climáticas são favoráveis, este entomopatógeno pode causar epizootias (epidemias) naturais em populações de insetos das ordens, Hemíptera, Lepidóptera e Coleoptera (ALVES, 1998).

Assim o *Beauveria bassiana* tem ampla utilização na agricultura, podendo ser utilizada nos mais diversos cultivos. Em pragas como a Percevejo-do-Colmo do Arroz, Traça-das-Crucíferas, Cascudinho dos Aviários, *Musca Domestica*, Cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro, Bicudo-do-algodoeiro e Cascudinho *Aracanthus* sp. (*Coleoptera: Curculionidae*) em feijoeiro.

### 2.2 Percevejo-do-Colmo do Arroz

O percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), ocorre na maioria das regiões orizícolas do Brasil, principalmente em cultivos irrigados. Danifica plantas de arroz (*Oryza sativa*) desde o início da fase de perfilhamento, porém, causa maiores prejuízos à produção de grãos, quando perfura os colmos entre a fase de pré-floração e a de formação de panículas (FERREIRA et al., 1986).

Nos arrozais, o inseto localiza-se na base das plantas de arroz, entre os colmos, preferencialmente onde não há formação de lâmina d'água de irrigação, estando o solo apenas saturado. Nesses locais, estabelecem-se condições micrometeorológicas de umidade e temperatura propícias ao crescimento da população do inseto e ao desenvolvimento de fungos entomopatogênicos. Pesquisas com *Tibraca limbativentris* foram iniciadas com base na premissa de que o hábito de localização do inseto e as condições micrometeorológicas entre os colmos de arroz seriam adequadas ao estabelecimento e disseminação de fungos entomopatogênicos em arrozais. Estudos em laboratório, simulando condições de campo favoráveis ao crescimento da população de *Tibraca limbativentris*, permitiram identificar

isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* mais virulentos ao inseto (MARTINS & LIMA, 1994).

### 2.3 Traça-das-Crucíferas

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (*Lepidoptera: Plutellidae*), é uma praga cosmopolita, comumente referida como causadora de elevados prejuízos e de modo particular em repolho, tanto no Brasil quanto em outros países. As lagartas, a partir do segundo estágio, perfuram as folhas das cabeças de repolho, diminuindo o valor comercial do produto (CASTELO BRANCO et al., 1996; FRANÇA & MEDEIROS, 1998).

Segundo Barros et al. (1993), existe uma relação direta entre o desenvolvimento fenológico da cultura e o aumento dos danos ocasionados pela praga, os quais por serem irreversíveis, impõem que as medidas de controle, se necessárias, devem ser adotadas ainda no início da formação das cabeças.

Vandenberg et al. (1998) constatou que aplicações de *B. bassiana*, em concentrações variando de 2,5 a 5,0 x 10<sup>13</sup> conídios/ha em folhas de brócolis, em casa-de-vegetação e campo, reduziram em até 70% a população de lagartas de *P. xylostella*. A capacidade de sobrevivência desse entomopatógeno com virulência de isolados *B. bassiana* não foi afetada negativamente por temperaturas entre 20°C e 30°C, com a mortalidade de lagartas de *P. xylostella* variando de 72% a 100%.

### 2.4 Cascudinho dos Aviários

A indústria avícola tem se destacado nos últimos anos no Brasil, alcançando níveis comparáveis de produção de nações mais desenvolvidas neste setor, sendo o segundo maior produtor e o principal exportador de frangos do mundo (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2009).

O besouro *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (*Coleoptera: Tenebrionidae*), conhecido como cascudinho, é uma das principais pragas da avicultura moderna colonizando o substrato utilizado nos aviários (ARENDS, 1987). Sua introdução em sistemas de produção animal ocorreu, provavelmente, por meio de ração contaminada, já que é considerado praga secundária de farinhas, rações e derivados de grãos armazenados, dispersando-se e adaptando-se rapidamente às condições dos aviários.

As aves ao se alimentarem dos insetos deixam de ingerir a ração balanceada, ocasionando redução na conversão de peso, podendo ainda contaminar a carcaça de frangos,

quando são extraídos o papo e a moela nos abatedouros (CHERNAKI-LEFFER, 2004). Em algumas regiões de clima frio faz-se necessário o uso de isolantes térmicos nos aviários, que é perfurado pelo inseto causando danos estruturais de até 30% nesse material (STEELMAN, 1996). O inseto pode também ser vetor de inúmeras doenças causadas por vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos, sendo que alguns microorganismos já foram isolados do mesmo (CHERNAKI-LEFFER et al., 2002; BATES et al., 2004).

As condições encontradas nos aviários, como temperatura adequada, ausência de radiação UV e população elevada da praga favorecem o desenvolvimento de fungos entomopatogênicos, sendo que há relatos da ocorrência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) (Sorok.) e *Beauveria bassiana* (Bals.) (Vuill.) em populações do cascudinho em aviários nos EUA e também no Brasil (STEINKRAUS et al., 1991; ALVES et al., 2005).

Métodos alternativos de controle têm sido pesquisados visando reduzir a utilização de inseticidas químicos, e o controle biológico destaca-se como uma opção para o controle do cascudinho (CRAWFORD et al., 1998).

A TD é proveniente de fósseis de algas diatomáceas, composta principalmente por dióxido de sílica amorfa. É um produto natural, inerte, não produzindo resíduos tóxicos. Seu modo de ação é baseado na adesão das partículas do pó ao corpo dos insetos e, conseqüentemente, na remoção da cera epicuticular, devido à abrasão. A morte ocorre, principalmente, por desidratação ou dessecação (QUARLES, 1992; KORUNIC, 1998).

Tanto a TD como o fungo *B. bassiana* atuam por meio do contato com o tegumento do inseto, mas de maneira diferente, o que pode resultar em uma interação positiva para o controle das pragas, já que o fungo deve aderir-se, germinar e penetrar o tegumento, e sua eficácia pode ser melhorada na presença de outros agentes superfície-ativos. A TD não afeta germinação e os danos provocados ao inseto podem auxiliar na penetração do entomopatógeno. O desempenho de *B. bassiana* geralmente é melhorado quando a umidade do ambiente é mais elevada, inversamente à TD, que mostra-se mais eficiente em baixa umidade (LORD, 2001).

A utilização simultânea pode reduzir a concentração aplicada de ambos agentes, diminuindo os gastos e potencialmente melhorando os resultados de mortalidade, pois testes realizados em campo com formulações à base de *B. bassiana* não apresentaram resultados significativos (GEDEN & STEINKRAUS, 2003).

## 2.5 *Musca Domestica*

*Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) é uma espécie de grande importância médica sanitária, pois atua como vetor mecânico e/ou biológico de diversos agentes patogênicos, incluindo parasitos do homem e de animais domésticos. Infestações por *M. domestica* causam sérios problemas em criações de animais, interferindo no ganho de peso como agente causador de estresse, podendo afetar a postura em aves, resultando assim em perdas econômicas significativas. Possui distribuição geográfica mundial, mostrando-se predominante sobre os demais dípteros sinantrópicos (NUNES et al., 2002).

Devido aos crescentes riscos de contaminação, o uso de pesticidas no controle de pragas tem sido reduzido em várias partes do mundo, conseqüentemente maior interesse vem sendo dado ao controle alternativo, sendo que o uso de fungos parasitas de insetos tem recebido maior atenção no Brasil (ASSUNÇÃO & HPADHYAY, 1990).

No Brasil, a utilização de fungos entomopatogênicos como agentes de controle biológico vem sendo aplicada utilizando-se principalmente as espécies *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, sendo que poucos são os estudos direcionados ao controle biológico de moscas por fungos entomopatogênicos, principalmente, avaliando a ação destes sobre diferentes formas evolutivas de dípteros (NUNES et al., 2002).

## 2.6 Cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro

A cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro *Dysmicoccus texensis* Tinsley, que também é conhecida como cochonilha farinhenta, tem sido encontrada com frequência em lavouras de café ocasionando danos severos, podendo causar até mesmo a morte da planta com até cinco anos, já que aquelas mais velhas, mesmo apresentando grande infestação, toleram o ataque da praga (SANTA-CECÍLIA et al., 2000).

Atualmente, várias são as substâncias químicas usadas no controle de insetos, doenças e plantas invasoras. Entre as principais estão os inseticidas e os fungicidas, porém muitos desses produtos são tóxicos ao homem e aos animais, além de reduzirem o potencial de controle de pragas por predadores, parasitóides e entomopatógenos. A estratégia do controle associado ou integrado pode ser utilizada, e neste caso, agrotóxicos seletivos são usados juntamente com fungos entomopatogênicos ou outros agentes de controle biológico. Entretanto, alguns desses produtos podem influenciar os microrganismos, como no caso dos fungos, nos quais o crescimento vegetativo, a viabilidade e a esporulação, ou até mesmo a composição genética podem ser modificados, alterando a sua virulência (ALVES et al., 1998).

## **2.7 Bicudo-do-algodoeiro**

No Brasil, o *B. bassiana* tem-se destacado como agente de controle biológico com potencial para ser empregado no controle de populações de adultos do bicudo-do-algodoeiro (COUTINHO & CAVALCANTI, 1988; COUTINHO & OLIVEIRA, 1991).

Apesar disso, seu uso na cultura do algodão para o controle do bicudo tem sido limitado, em parte, por resultados inconsistentes obtidos nas aplicações de campo. É possível que os isolados utilizados nessas pesquisas não se tenham adaptado às condições climáticas encontradas nos campos onde o algodão é cultivado. Assim, em um programa de melhoramento genético de microorganismos usados para o controle biológico, deve-se empregar, em primeiro lugar, processos mais simples e naturais, e depois de esgotá-los, partir para os mais sofisticados (MELO & AZEVEDO, 1998).

## **2.8 Cascudinho *Aracanthus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em feijoeiro**

De acordo com Gómez e Ávila (2002), o ataque *Aracanthus* sp inicia-se pelas bordaduras das lavouras e, aos poucos, vai deslocando-se para o interior. Principia o dano alimentando-se das margens das folhas, tornando-as com aspecto serrado característico. O ataque severo pode destruir toda a área foliar das plantas, reduzindo a lavoura a simples campo de hastes desfolhadas. O controle químico tem sido a única alternativa.

Mas devido aos problemas ambientais causados pelos agrotóxicos, além de exigências do consumidor, alternativas de controle devem ser desenvolvidas. Entre elas o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., que tem ampla distribuição geográfica e variedade de hospedeiros e por isso é utilizado no controle biológico de insetos-praga. Este patógeno pode causar epizootias naturais em populações de insetos de várias ordens quando as condições climáticas são favoráveis, principalmente em relação a temperatura (ALVES et al., 1998).

### **3 – CONCLUSÃO**

Com base no que foi exposto nesta revisão pode-se afirmar que apesar da preferência do produtor pelo controle químico, devido sua ação imediata, o controle biológico começa a ganhar cada vez mais espaço no controle de pragas e doenças. Entretanto, as dificuldades estarão em se conseguir produzir os agentes para esse tipo de controle comercialmente em grande escala e com um custo acessível ao produtor. Além disso, não se deve esquecer que o resultado dessa técnica exige um período mais longo, já que os fungos possuem um período de carência para se multiplicar e controlar satisfatoriamente os parasitas, mas fica claro que o controle biológico é uma alternativa para um futuro próximo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L.F.A., M.H. GASSEN, F.G.S. PINTO, P.M.O.J. NEVES & S.B. ALVES. Ocorrência natural de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuilleman (Moniliales: Moniliaceae) sobre cascudinho, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) em aviários comerciais de Cascavel, PR. Neotrop. Entomologia. 34: 507-510, 2005.
- ALVES, S.B., A. MOINO Jr. & J.E.M. ALMEIDA. Produtos fitossanitários e entomopatógenos, p. 217-238. In S.B. Alves (ed.), Controle microbiano de insetos. 2a. ed. Piracicaba, FEALQ, 1163p. 1998.
- ARENDS, J.J. 1987. Control, management of the litter beetle. Poult. Digest. 172-176.
- ASSUNÇÃO, W.C.G. & HPADAYAY, H.P. Recentes avanços no uso de fungos como agentes de controle biológico de insetos e nematóides. In: SEMINÁRIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 2., Brasília. *Resumos*. Brasília, 1990. p.113, 1990.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. Liderança consolidada. Anuário 2009 da Avic. Ind. 1140: 25p. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/ListaRevista.asp?IDRevista=1221&RevistaNumero=1140&RevistaAno=2009>.
- BARROS, R., I.B. ALBERT JÚNIOR, A.J. OLIVEIRA, A.C.F. SOUZA & V. LOGES. Controle químico da traçadas- crucíferas, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em repolho. Sociedade de Entomologia. Brasil 22: 463-469, 1993.
- BATES, C., K.L. HIETT & N.J. STERN. Relationship of *Campylobacter* isolated from poultry and from darkling beetles in New Zealand. Avian Dis. 48: 138-147, 2004.
- CASTELO BRANCO, M., G.L. VILLAS BÔAS & F.H. FRANÇA. Nível de dano de traçadas-crucíferas em repolho. Hort. Bras. 14: 154-157, 1996.
- CAVALCANTI, R.S. Associação *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. – nematóides entomopatogênicos (Rhabditida) – *Orius insidiosus* (Say) no controle de tripes (Thysanoptera) em cultivo protegido. 2006. 132p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- CHERNAKI-LEFFER, A.M. Dinâmica populacional, estimativa da resistência a inseticidas e alternativas de controle para o cascudinho *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae). Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 123p., 2004.
- CHERNAKI-LEFFER, A.M., S.M. BIESDORF, L.M. ALMEIDA, E.V.B. LEFFER & F. VIGNE. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do estado do Paraná, Brasil. Ver. Brás. Cienc. Avic. 4: 243-247, 2002.
- COUTINHO, J. L. B.; CAVALCANTI, V. A. L. B. Utilização do fungo *Beauveria bassiana*, no controle biológico do bicudo-do-algodoeiro em Pernambuco. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 23, n. 5, p. 455-461, maio 1988.



COUTINHO, J. L. B.; OLIVEIRA, J. V. de. Patogenicidade do isolado I-149Bb de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. a adultos de *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 20, n. 1, p. 199-207, 1991.

CRAWFORD, P.J. W.M. BROOKS & J.J. ARENDS. Efficacy of field-isolated strains of *Beauveria bassiana* (Moniliales: Moniliaceae) as microbial control agents of the lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae). Entomologia. 91: 1295-1301, 1998.

FERREIRA, E., J.F. DA S. MARTINS, P.H.N. RANGEL & V. DOS A. CUTRIN. Resistência de arroz ao percevejo-docolmo. Pesq. Agropec. Bras. 21: 565-569, 1986.

FRANÇA, F.H. & M.A MEDEIROS. Impacto da combinação de inseticidas sobre a produção de repolho e parasitóides associados com a traça-das-crucíferas. Hort. Bras. 16: 132- 135, 1998.

GEDEN, C.J. & D.C. STEINKRAUS. Evaluation of three formulations of *Beauveria bassiana* for control of lesser mealworm and hide beetle in Georgia poultry houses. Entomologia 96: 1602- 1607, 2003.

GÓMEZ, S. A.; ÁVILA, C. J. Controle químico do cascudinho *Aracanthus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em feijoeiro. EMBRAPA Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Comunicado Técnico - EMBRAPA Agropecuária Oeste, n. 60, 6 p, 2002.

KORUNIC, Z. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. J. Stored Prod. Res. 4: 87-97, 1998.

LORD, J.C. Desiccant dust synergize the effect of *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes: Moniliales) on stored-grain beetles. J. Econ. Entomol. 94: 367- 372, 2001.

MARTINS, J.F. DA S. & M.G.A. DE LIMA. Fungos entomopatogênicos no controle do percevejo-do-colmo do arroz *Tibraca limbativentris* Stal.: Virulência de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Sociedade de Entomologia. Brasil 23: 39-44, 1994.

MELO, I. S. de; AZEVEDO, J. L. de. Controle biológico. Jaguariúna : Embrapa-CNPMA, p. 264, 1998.

NUNES, M.S.; COSTA, G.L.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; SOUZA, E.J. Avaliação in vitro dos fungos *Aspergillus flavus* e *Penicillium corylophilum* em larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Parasitologia Latinoamericana*, v.57, n.3/4, p.134-140, 2002.

QUARLES, W. Diatomaceous earth for pest control. IPM Practitioner. 14: 1-11, 1992.

SANTA-CECÍLIA, L.V.C., J.C. SOUZA & P.R. REIS. Novas constatações da cochonilha-da-raiz *Dysmicoccus cryptus* em lavouras de café no Sul de Minas Gerais. Circular Técnica n. 130. Lavras, EPAMIG. 2p. 2000.

STEELMAN, D. Darkling beetles are costly pests. Poultry Digest. 55: 22-23, 1996.

STEINKRAUS, D.C., C.J. GEDEN & D.A. RUTZ. Susceptibility of lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae) to *Beauveria bassiana*: Effects of host stage, formulation, substrate and host passage. Entomologia. 28: 314-321, 1991.

TAMAI, M. A. Controle de *Tetranychus urticae* Koch com fungos entomopatogênicos. Piracicaba, p. 144, 2002.

VANDENBERG, J.D., A.M. SHELTON, W.T. WILSEY & M. RAMOS. Assessment of *Beauveria bassiana* sprays for control of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) on crucifers. Entomologia. 91: 624-630, 1998.