

Manejo integrado da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus*  
(Germar) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana



DOI: 10.36524/978-85-8263-648-0

Janeiro/2023

*Programa de Pós-Graduação em Agroecologia*  
*Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre*

Manejo integrado da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus*  
(Germar) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana

BOLETIM TÉCNICO Nº 11

*Mestrando Jaeder Freixo da Silva*  
*Pesquisador Dr. Helcio Costa*  
*Pesquisador Dr. José Salazar Zanuncio Junior*

**Ifes-Campus de Alegre**  
Alegre, ES  
2023



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia do Espírito Santo  
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

[www.edifes.ifes.edu.br](http://www.edifes.ifes.edu.br) | [editora@ifes.edu.br](mailto:editora@ifes.edu.br)

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

#### Conselho Editorial

Aldo Rezende \* Aline Freitas da Silva de Carvalho \* Aparecida de Fátima Madella de Oliveira \* Felipe Zamborlini Saiter \* Gabriel Domingos Carvalho \* Jamille Locatelli \* Marcio de Souza Bolzan \* Mariella Berger Andrade \* Ricardo Ramos Costa \* Rosana Vilarim da Silva \* Rossanna dos Santos Santana Rubim \* Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto: **Helcio Costa e José Salazar Zanuncio Junior**

Projeto gráfico: **Jaeder Freixo da Silva**

Diagramação: **Jaeder Freixo da Silva**

Capa: **Jaeder Freixo da Silva**

Imagem de capa: **Jaeder Freixo da Silva**

Dados internacionais de Catalogação na Publicação  
Bibliotecária (o) Marcelo Rocha Santos – CRB-6/ES 787

---

S586m Silva, Jaeder Freixo.

Manejo integrado da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana [recurso eletrônico] / Jaeder Freixo da Silva, Helcio Costa, José Salazar Zanuncio Junior. – Vitória: Edifes Acadêmico, 2023.

18 p.: il.

Modo de acesso: On-line.

Requisitos do sistema: Software leitor de PDF. ISBN: 978-85-8263-648-0 (*e-book*).

1. Agroecologia - Boletins. 2. Manejo integrado de pragas. 3. Besouros - Controle.
4. Bananeira - Doenças e pragas. I. Costa, Helcio. II. Zanuncio Junior, José Salazar.
- III. Instituto Federal do Espírito Santo. Campus de Alegre. IV. Título.

CDD 630.2745

---

DOI: 10.36524/978-85-8263-648-0

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc*.

*Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.*



## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Aspectos gerais da broca-do-rizoma e danos causados .....	8
Broca-Rajada – <i>Metamasius hemipteros</i> (Coleoptera: Curculionidae) .....	9
Métodos de controle.....	10
Controle comportamental.....	10
Controle cultural .....	10
Controle químico.....	11
Controle biológico. ....	11
Métodos de controle alternativo disponível no Brasil .....	11
Pesquisas promissoras em métodos de controle alternativos .....	12
Considerações finais.....	12
Agradecimentos .....	13
Referências .....	13

## Manejo integrado da broca-da-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana

Jaeder Freixo da Silva<sup>1</sup>  
Helcio Costa<sup>2</sup>  
José Zanuncio Salazar Junior<sup>3</sup>

**Resumo** - A bananicultura é uma atividade com uma produtividade média nacional de 14 t/ha. Dentre as pragas que acometem a cultura, a broca-do-rizoma se destaca por causar danos no rizoma e pseudocaule da planta. São vários os métodos de controle utilizados para diminuir os problemas com essa praga, e geralmente são controlados com inseticidas químicos sintéticos. No entanto, este método também tem provocado problemas relativos aos custos de produção, os quais vêm se tornando cada vez mais elevados, além dos riscos residuais e biocumulativos em diferentes níveis tróficos, impactando a nossa biodiversidade e a saúde humana. A fim de gerenciar e mitigar o desenvolvimento dessas resistências, são necessárias medidas alternativas que alcancem resultados satisfatórios. Para isso, pesquisas acerca de métodos de controle alternativos são vistas como primordiais. Neste contexto, o objetivo desta publicação é apresentar métodos de controle alternativos atualmente disponíveis para broca-do-rizoma; elencar pesquisas recentes acerca de métodos de controle alternativos promissores e; sugerir técnicas de manejo agroecológicas que devem ser utilizadas quando se busca um agroecossistema mais sustentável.

**Termos para indexação:** controle biológico, bioinseticidas, broca-do-rizoma, sustentabilidade.

<sup>1</sup> Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Agente de Desenvolvimento Rural pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro EMATER-RIO, Email: freixosilva@gmail.com

<sup>2</sup>Dr. Agente e Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural pelo Incaper / CDPI Serrano – Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29.000-000, Domingos Martins – ES. E-mail: helciocosta@incaper.es.gov.br

<sup>3</sup>Dr. Agente e Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural pelo Incaper / CDPI Serrano – Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29.000-000, Domingos Martins – ES. E-mail: jose.zanuncio@incaper.es.gov.br

## Integrated management of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)

**Abstract** – Banana farming is an activity with a national average productivity of 14 t/ha. Among the pests that affect the crop, the banana weevil is the main cause of rhizome and pseudostem damage. There are several control methods of this pest, and synthetic chemical insecticides being the main one. However, these methods have also caused problems related to production costs, which are becoming increasingly higher, in addition to residual and biocumulative risks at different trophic levels, causing impact on the biodiversity and human health. In order to manage and mitigate the development of these resistances, alternative methods are needed to achieve satisfactory results. For this, research on alternative control methods is primordial. In this context, the objective of this publication is to present alternative control methods currently available for banana weevil; list recent research on promising alternative control methods and; suggest agroecological management that should be used when seeking a more sustainable agroecosystem.

**Index terms:** biological control, bioinsecticides, banana root borer, sustainability.

## Introdução

---

No Brasil, a partir dos anos da década de 1950, a modificação da chamada agricultura “tradicional” em uma agricultura contemporânea, estimulou a introdução nos processos produtivos de insumos industriais, mecanização, correção, fertilização do solo, compra de sementes e um desmedido uso de defensivos químicos contra pragas e doenças. Esse conglomerado de inovações é posto como pacote que alterou paisagens, formas sociais e ambientais de produção. No entanto, também apresentaram inúmeros reflexos negativos (CAPORAL, 2003). Atualmente, no espaço agrário brasileiro são visíveis os problemas socioambientais decorrentes da industrialização e artificialização dos agroecossistemas. Dentre os aspectos que requerem destaque estão a erosão do solo, a poluição por agrotóxicos e, em muitos casos, a perda de biodiversidade local.

A agroecologia, como ciência com base em um enfoque sistêmico, vem sendo construída a partir da atual matriz tecnológica e da forma de organização da produção na agricultura. Esta crise se mostra sob múltiplas dimensões da atividade humana e sua superação é dependente da produção de novos conhecimentos (CAPORAL; COSTABEBER, 2000).

O novo consumidor, cada vez mais preocupado com questões socioambientais acabou por alterar o mercado, que passou a ser exigido na adoção em seus sistemas de produção premissas de sustentabilidade socioambiental em relação às questões sociais do trabalho e uso de tecnologias com reduzido impacto ao meio ambiente e à saúde (MOURA et al., 2015).

Com vista nesse mercado, a bananicultura, uma das frutas que possuem grande relevância socioeconômica para região produtora do estado do Espírito Santo, pode ser beneficiada. Possui uma área plantada de 28.191 hectares, com produção de 408.740 toneladas, sendo responsável pela geração de 17.000 empregos e renda para uma maioria de agricultores de base familiar envolvidos nos processos de produção e comercialização com 30.000 postos de trabalho. (IBGE/LSPA, 2017). Porém, apesar de sua importância, a cultura da banana vem indicando problemas de resíduo de agroquímicos. Existe correlação entre o elevado percentual de resíduos de agrotóxicos descobertos não autorizados para as culturas com o número de amostras insatisfatórias (ANVISA, 2016).

Nesse cenário, a produção de alimentos apresenta-se refém de um modelo insustentável, em todos os sentidos, dado que observamos, a todo instante, relatos de necessidade de amplificar a dose de determinados inseticidas ou fungicidas em função da resistência das pragas e doenças aos agrotóxicos utilizados com maior frequência, e em consequência, estendendo os relatos de nocividade à saúde e ao meio ambiente (CARNEIRO, 2015).

Com o intuito de avaliar a redução do uso de agrotóxicos, muitos autores têm realizado estudos a respeito de produtos substitutos como alternativa ao controle de pragas, doenças

e plantas daninhas, como óleos essenciais, extratos vegetais, urina de vaca, soro de leite, bactérias, vírus e fungos entomopatogênicos (BATISTA FILHO et al., 2016).

## Aspectos gerais da broca-do-rizoma e danos causados

---

O inseto na fase adulta é um coleóptero que apresenta cerca de 9 a 13 mm de comprimento, 4 mm de largura e apresenta coloração preta. A longevidade do adulto varia de alguns meses a dois anos (BATISTA FILHO et al., 2016). Tem um rostro proeminente, próprio da família Curculionidae. As fêmeas, por sua parte, abrem cavidades pequenas no rizoma ou na base do pseudocaule, onde ovipositam de 10 a 50 ovos. O período de incubação encontra-se entre 5 a 15 dias (MOURA et al., 2015).

As larvas exibem coloração branca, cabeça marrom e ligeiramente mais estreitas que o corpo, são ápodas e quando completamente desenvolvidas alcançam 12 mm de comprimento (GALLO et al., 2002).

O período larval varia de 22 a 118 dias e então as larvas dirigem-se para as extremidades das galerias próximas da superfície externa do rizoma preparando câmaras ovaladas. Assim, transformam-se em pupas e se mantêm de 7 a 10 dias (MESQUITA, 2003).

De hábito noturno, a broca-do-rizoma age preferencialmente entre as 21h e às 4h da manhã, ficando escondidas em restos de cultura e nas bainhas das folhas ao longo do dia. Temperaturas noturnas entre 15°C e 30°C são as mais propícias para o desenvolvimento deste inseto (BATISTA FILHO et al., 2016).

É comum perceber em ataques severos da broca-do-rizoma a plantações de bananas a queda de plantas, mesmo aquelas que já lançaram cachos. Isso se deve ao comprometimento do rizoma que não tem condições de sustentar o peso excedente promovido pelo cacho (MOURA et al., 2015).

Os danos causados pelas larvas do *C. sordidus* se dá pela produção de galerias no interior do rizoma, deixando a planta vulnerável a organismos patogênicos, entre os quais se destaca o *Fusarium oxysporum*, f. sp. cubense, responsável pela doença conhecida como “Mal do Panamá” (MESQUITA, 2003; FANCELLI et al., 2004; ALVES, 2016).

Em muitos casos também afetando o pseudocaule. Por consequência, as plantas diminuem a capacidade de absorção de água e nutrientes; dessa forma, ficam mais susceptíveis à entrada de doenças e também se tornam mais vulneráveis aos ventos, principalmente quando as plantas estão em fase reprodutiva, devido ao peso dos cachos (MICHEREFF FILHO et al., 2010; BATISTA FILHO et al., 2005). É comum perceber em ataques severos da broca-do-rizoma a plantações de bananas à queda de plantas, mesmo

aquelas que já lançaram cachos. Isso se deve ao comprometimento do rizoma que não tem condições de sustentar o peso excedente promovido pelo cacho (MOURA et al., 2015).

Em algumas regiões, as altas populações de brocas encontradas nos bananais podem reduzir a produção em até 80% (BATISTA FILHO et al., 2016).

Neste contexto, o objetivo desta publicação é apresentar métodos de controle alternativos atualmente disponíveis para *Cosmopolites sordidus*; elencar pesquisas recentes acerca de métodos de controle alternativos promissores; e sugerir técnicas de manejo agroecológicas que devem ser utilizadas quando se busca um agroecossistema mais equilibrado.

## Broca-Rajada – *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae)

**Adulto:** besouro de coloração marrom com listras longitudinais pretas, com cerca de 15 mm de comprimento. É atraída pelas armadilhas tipo telha e queijo, utilizadas para a broca-do-rizoma. A Figura 1 mostra as diferenças e as semelhanças entre as duas brocas (EMBRAPA, 2015).

<i>Cosmopolites sordidus</i> (moleque da bananeira)	<i>Metamasius hemipterus</i> (broca rajada)
1. Cor preta	1. Cor marrom com listras pretas
2. Tamanho 11 mm (comprimento) x 5 mm (largura)	2. Tamanho 15 mm de (comprimento) x 5 mm (largura)
3. Hábito noturno. Raramente voa.	3. Hábito diurno. Voa.
4. Vive em locais úmidos e sombreados.	4. Vive em locais úmidos e sombreados.
5. Adultos são suscetíveis à <i>Beauveria bassiana</i> .	5. Adultos são suscetíveis à <i>B. bassiana</i> .
6. Fêmeas colocam ovos na epiderme do rizoma.	6. Fêmeas colocam os ovos no pseudocaule.
7. As larvas eclodem após 7 a 10 dias e fazem galerias no rizoma.	7. As larvas não atacam o rizoma.
8. Pode reduzir de 30% a 80% a produção dos bananais.	8. Não causam danos significativos aos plantios, exceto em caso de bananais mal nutridos e próximos aos hospedeiros primários (palmeiras).

**Figura 1.** Comparação entre as duas brocas que atacam as bananeiras.

Fonte: Embrapa (2015).

## Métodos de controle

---

Segundo Rosseti (2013) é fundamental que antes de realizar qualquer tipo de controle da broca-do-rizoma proceda-se de uma amostragem para se conhecer a população e constatar o potencial risco da mesma. Os principais métodos de controle são: químico, biológico, cultural e comportamental, sendo este último uma alternativa para reduzir os gastos e danos tóxicos ao meio ambiente. Dessa forma, quatro dos principais métodos de controle serão melhor explicados, que são: Método comportamental, Controle cultural, Controle biológico e Controle químico.

### Controle comportamental

De acordo com Moreira et al. (2005), o desenvolvimento de novos métodos de manejo integrado de pragas se deve ao estudo comportamental dos insetos. O uso principalmente de feromônios têm se tornado uma forte ferramenta para implementar alternativas, por exemplo o monitoramento e controle de pragas. Para a utilização deste método de controle é necessário utilizar feromônios sintéticos em armadilhas para atrair e capturar este inseto (MESQUITA, 2003).

O propósito dessa armadilha no campo é reduzir a infestação da praga, já que é atraída até as armadilhas com os atrativos (feromônios) ao invés de procurar o pseudocaule ou rizoma das plantas (FIGUEIREDO et al., 2008).

Raga (2005), recomenda de 20 a 30 iscas por hectare para monitoramento da praga. As iscas utilizadas podem ser do tipo “telha” ou “queijo”. A isca do tipo “telha” é confeccionada a partir de pedaços do pseudocaule, de aproximadamente 0,60 m, cortados novamente ao meio, no sentido longitudinal, sendo colocada a parte cortada voltada para o solo e próxima à touceira. A isca “queijo” é preparada através da secção transversal do pseudocaule a uma altura de 0,40 a 0,60 m, colocando-a próxima à touceira. O nível de controle se dá com a contagem de 5 adultos/isca/mês (FANCELLI; MESQUITA; QUEIROZ, 2016).

Segundo Fancelli et al. (2015) são utilizadas cerca de 50 a 100 iscas por hectare para controle dos insetos, que devem ser destruídos após a coleta.

### Controle cultural

O controle cultural tem sido amplamente recomendado, principalmente por evitar a infestação em lavouras recém instaladas. A utilização das mudas deve ser de lavouras idôneas de modo a evitar o contato com outras para evitar a infestação, já que a parte que foicortada é atrativa para a praga. Também verificar a existência de mudas broqueadas duranteo preparo das mudas, eliminando as mesmas. Existem mudas produzidas por meio de culturade tecidos, que conferem maior segurança fitossanitária (FANCELLI; MESQUITA, 2000).

Outras medidas de controle também são adotadas, por exemplo, utilização de irrigações nos períodos seco; retirar restos culturais das plantas, cortando em pedaços menores os pseudocaules, e espalhar entre as fileiras. (VENTURA; GOMES, 2005).

### **Controle químico**

O controle químico convencional é indicado principalmente no tratamento de mudas, por meio da imersão destas antes do plantio ou pela aplicação de inseticidas organofosforados por cova, 30 a 40 dias pós-plantio, repetindo-se a operação após 6 meses. Em pomares já estabelecidos recomenda-se a introdução de inseticida granulado em plantas desbastadas ou colhidas (GALLO et al., 2002).

O controle químico é relativamente efetivo, pois os adultos migram entre “tapetes” de raiz, vagarosamente, e com isso, a reinfestação das áreas tratadas pela migração do inseto seria lenta (ALPÍZAR et al., 2012). Entretanto, o controle químico tem sido considerado caro e indesejável, visto que a utilização excessiva destes produtos tem ocasionado alguns casos de resistência em insetos e mostra-se pouco interessante para os agricultores familiares em virtude do elevado custo (REDDY, CRUZ; GUERRERO, 2009).

### **Controle biológico**

Gravena (1992), define controle biológico como uma ação de inimigos naturais sobre uma população de pragas, a fim de equilibrar essa população. O emprego do fungo *Beauveria bassiana*, como agente biológico de controle da praga, apresentou boas perspectivas de aplicação prática (PRANDO, 2006; FANCELLI et al., 2013; FANCELLI et al., 2015).

Tinzaara et al. (2007) acrescentaram que o uso dos fungos entomopatológicos, como *Beauveria bassiana* que infectam larvas e adultos de coleópteros, têm apresentado resultados positivos, desde que utilizados acompanhado com armadilhas de feromônio.

Aplicações de inseticidas orgânicos naturais, como extrato de neem, ou biológicos, como nematoides em alta densidade de iscas, têm promovido reduções nas populações do besouro; porém, as altas taxas de aplicação têm encarecido muito esta técnica (ALPÍZAR et al., 2012).

A torta de mamona é possível ser uma alternativa interessante para fertilização e também para o manejo da broca-do-rizoma, pois não deixa resíduos tóxicos nos frutos, além de apresentar propriedades fertilizantes e nematicidas (FERMINO; KANPF, 2003).

## **Métodos de controle alternativos disponíveis no Brasil**

---

Fazem parte das estratégias utilizadas no MIP determinar o nível de dano econômico e monitorar a praga alvo para tomada de decisão quanto à necessidade de seu controle.

Tradicionalmente, para o monitoramento, o agricultor realiza a contagem do número de plantas atacadas em cem plantas amostradas: no mínimo, em vinte (20) pontos por hectare (EMBRAPA, 2015).

Se a média de insetos coletados por semana for maior que cinco indivíduos por isca para variedades tipo Prata, por exemplo, é necessário realizar o controle (EMBRAPA, 2015).

Uma vez definida a necessidade de controle da praga-alvo, no Brasil existem diversos produtos biológicos registrados (Tabela 1). Recomenda-se sempre ler a bula dos produtos anteriormente à utilização, ou buscar informações com um técnico capacitado no assunto.

**Tabela 1.** Produtos biológicos comerciais registrados no Brasil para manejo de *Cosmopolites sordidus* na banana.

Produto	Agente de controle	Cultura	Titular de registro
Cosmolure	Feromônio	Banana	Bio Controle
	<i>Beauveria bassiana</i>	Banana	

Fonte: Revista verde (2017).

## Pesquisas promissoras em métodos de controle alternativos

Estão sendo pesquisados bio defensivos à base de óleos essenciais e extratos vegetais, entomopatógenos, predadores, entre outros. Dentre estes já existe grande número de métodos com eficiência comprovada para o controle alternativo da broca-do-rizoma, a utilização de formulado à base de óleo essencial de *Piper aduncum*, nos bioensaios realizados, mostrou-se ação inseticida, ocorrendo mortalidade da broca do rizoma *C. sordidus* em baixas concentrações, mostrando que possui viabilidade de uso no manejo de pragas agrícolas. (LAZARINI, 2020). Porém, ainda necessita de continuidade das pesquisas, testes em regiões diferentes, trabalhos de adaptação à produção comercial, entre outros.

## Considerações Finais

É fundamental que em associação à utilização de métodos de controle alternativos o agroecossistema seja manejado de maneira correta. Também, mais pesquisas sejam direcionadas ao estudo específico da relação da broca-do-rizoma com técnicas de manejo agroecológicas já consagradas. Técnicas como a fertilização adequada por meio da adubação

orgânica, da rotação de culturas com plantas leguminosas, os consórcios, o manejo adequado de plantas espontâneas; o aumento de refúgios para inimigos naturais.

Contudo, em geral, já são comprovadamente eficazes na manutenção do equilíbrio do agroecossistema, conferindo resistência às plantas ao ataque de pragas e doenças que, quando acontecem, há grandes chances de não atingirem níveis de danos econômicos: o sistema estando equilibrado, com os inimigos naturais já presentes na área, bem como aqueles introduzidos, também são preservados desta forma, sendo uma alternativa interessante para o manejo da broca-do-rizoma, substituindo o uso de inseticidas sintéticos, proporcionando mais economia para o produtor rural na redução de custos, diminuição dos danos causados por essa praga nos bananais, visando um manejo sustentável no agroecossistema e produção de alimentos seguros isentos de resíduos tóxicos para o mercado consumidor.

## Agradecimentos

---

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus de Alegre, ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia (PPGA) pela oportunidade de aprendizado, por todo suporte físico, técnico e intelectual fornecidos durante este mestrado. À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (EMATER RIO) e aos pesquisadores do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER pelo apoio e conhecimentos compartilhados para a construção deste Boletim Técnico.

## Referências

---

ALPÍZAR, D.; FALLAS, M.; OEHLISCHLAGER, A. C.; GONZALEZ, L. M. Management of *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius hemipterus* in Banana by Pheromone-Based Mass Trapping. **Journal of Chemical Ecology**, v. 38, n. 4, p. 245-252, 2012.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)** – Relatórios de Atividades de 2013 e 2015. Gerência Geral de Toxicologia. Anvisa: Brasília, 2016. 246p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos> > Acesso: 20 set. 2022.

BATISTA FILHO, A.; HOJO, H.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E.; ALMEIDA, J. E. M.; TAKADA, H. M. **Tecnologia Sustentável: Controle biológico de brocas da bananeira**. [S. l.], [2016]. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/tecnologia\\_sustentavel/broca\\_bananeira.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/tecnologia_sustentavel/broca_bananeira.pdf)> Acesso: 13 dez. 2021.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Superando a Revolução Verde: A transição agroecológica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. EMATER/RS-ASCAR. 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J.A.; **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v.1, n.1, p.16-37, 2000.

CARNEIRO, F. F. Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Fernando Ferreira Carneiro [et al]. Rio de Janeiro: EPSJV; **Expressão Popular**, São Paulo. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134434/1/folder-024-14Publica-ManejoBrocaRizomaBananeira-AnaLucia.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

FANCELLI, M., DIAS, A.B., DELALIBERA JÚNIOR, I.; JESUS, S.C. de, NASCIMENTO, A.S. do.; CALDAS, R.C.; LEDO, C.A. da S. *Beauveria bassiana* strains for biological control of *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) in plantain. **BioMed Research International**, v. 2013, 2013.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M.; QUEIROZ, J. S. Monitoramento e controle da broca-do-rizoma-da-bananeira pelo uso de armadilhas atrativas de pseudocaule. 57 **Embrapa Mandioca e Fruticultura Bahia-Folder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1038024>> Acesso em: 22jun. 2022.

FANCELLI, M.; MESQUITA, AL.M. Pragas. In: CORDEIRO, Z-J.M. (org.). **Banana**. Fitossanidade. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, 2000.

FANCELLI, M.; MILANEZ, J. M.; MESQUITA, A.L.M.; COSTA, A.C.F.; COSTA, J. N.M.; PAVARINI, R.; PAVARINI, G. P. P. Artrópodes: pragas da bananeira e controle. **Informe Agropecuário**, v.36, n.288, p.7-18, 2015.

FERMINO, M. H.; KAMPF, A. N. Uso do solo Bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1/2, p. 33-41, 2003.

FIGUEIREDO, A.D. et al. Eficácia de diferentes tipos de armadilhas na captura *Cosmopolites sordidus* (coleoptera: curculionidae) **Bol. Mus. Mun. Funchal**, Sup. Nº. 14: 49-54, 2008.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.;

MARCHINI, L. C.; LOPES, J. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 3. ed. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GRAVENA, S. (1992) **Controle biológico no manejo de pragas**. Pesq Agropec Bras 27: 281299. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3839/1130> > Acesso em: 24 jan. 2022.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática: Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola, Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, v. 30, p. 115, 2017.

LAZZARINI, A.L. **Manejo agroecológico da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana**. Alegre-ES, IFES, Dissertação (Mestrado), 2020.

MESQUITA, A.L.M. Importância e Métodos de Controle do “Moleque” ou Broca-do-Rizoma-da-Bananeira, Fortaleza, CE: **EMBRAPA Agroindústria Tropical**, v.1, 6p., 2003.

MICHEREFF FILHO, M.; FANCELLI, M.; NEVES, P. M. O. J.; TIGANO, M. S.; LOPES, R. B.; OLIVEIRA, S. O. D.; OLIVEIRA, M. W. M. **Metodologia de inoculação de *Beauveria bassiana* para avaliação da virulência em adultos de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidea)**. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 47). 24p. 2010.

MOREIRA, B.A.M. et al. **Feromônios associados aos coleópteros-praga de produtos armazenados**. Química Nova, Vol. 28, No. 3, 472-477, 2005. Disponível em: <[https://www.academia.edu/3836633/Ferom%C3%B4nios\\_associados\\_aos\\_cole%C3%B3pteros\\_praga\\_de\\_produtos\\_armazenados](https://www.academia.edu/3836633/Ferom%C3%B4nios_associados_aos_cole%C3%B3pteros_praga_de_produtos_armazenados)> Acesso em: 10 set. 2022.

MOREIRA, J.C.; ARAUJO, B. A.; SILVA, V.F.; LUNA, N.S.; ARAUJO, O.P.; BRAGA, R.D.S. **Controle de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) com os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em banana**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. V.12, Nº 3, p.366-373, 2017.

MOURA, N. A.; SILVA, A. F.; BORGES, V. E.; VILLAR, M. L. P. **Avaliação do controle biológico da broca de rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germ., 1824) utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.** REB. v. 8 (2): 249-266, 2015.

PRANDO, H.F. **Controle da broca do rizoma da bananeira com *Beauveria bassiana* em Santa Catarina**. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA COOPERAÇÃO NAS PESQUISAS SOBRE BANANA NO CARIBE E NA AMÉRICA TROPICAL, 17, 2006, Joinville. Anais... Bananicultura: um negócio sustentável. Joinville: **ACORBAT**, 2006. v.2, p.794-797.

RAGA, A. Principais pragas da bananeira e método de controle. Proceedings, **13ª Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico**, p. 23-24, 2005.

REDDY, G. V. P.; CRUZ, Z. T.; GUERRERO, A. Development of an eficiente pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 35, n. 1, p. 111-117, 2009.

ROSSETTI, N. C. S. **Controle biológico e comportamental do moleque-da-bananeira**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/boapratica/mostra/85/controlo-biologico-e-comportamental-do-moleque-da-bananeira.html>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

TINZAARA, W.; GOLD, C. S.; DICKE, M.; VAN HUIS, A.; NANKINGA, C. M.; KAGEZI, G. H. e RAGAMA, P. E. The use of aggregation pheromone to enhance dissemination of *Beauveria bassiana* for the control of the banana weevil in Uganda. **Biocontrol Science and Technology**, v. 17, n. 2, p. 111-124, 2007.

VENTURA, J. A.; GOMES, J. A. Recomendações técnicas para o cultivo da bananeira no Estado do Espírito Santo. Vitória, ES: **Incapar**, 2005. 42p.

**Boletim  
Técnico, Nº XX**

*Exemplares digitais deste boletim técnico podem ser obtidos em:*

*Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA)*

*Instituto Federal do Espírito Santo -Campus de Alegre*

*Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES*

*Telefone: (28) 3564-1808*

*[www.ppga.alegre.ifes.edu.br](http://www.ppga.alegre.ifes.edu.br)*

**Comissão  
Editorial do  
PPGA**

*Otacilio José  
Passos Rangel, Ana  
Paula Candido  
Gabriel Berilli,  
Aparecida de Fátima  
Madella de Oliveira,  
Danielle Inácio Alves,  
Jeane de Almeida  
Alves, Jéferson Luiz  
Ferrari, Maurício  
Novaes Souza,  
Monique Moreira  
Moulin, Pedro Pierro  
Mendonça*

**Editoração  
eletrônica**

*PPGA*