

A BANANICULTURA E A BROCA DA BANANEIRA

(Cosmopolites sordidus)



PESAGRO-RIO

Empresa de Pesquisa Agropecuária
do Estado do Rio de Janeiro

A
**BANANICULTURA
E A BROCA DA
BANANEIRA**
(Cosmopolites sordidus)

Camila Mattos de Oliveira
Sílvia José Elia Galvão
Regina Célia Alves Celestino
Evelize Folly



PESAGRO-RIO
Empresa de Pesquisa Agropecuária
do Estado do Rio de Janeiro



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO
Secretaria de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento

Cláudio de Castro

Governador do Estado
do Rio de Janeiro

Alex Sandro Pedrosa Grillo

Secretário de Agricultura, Pecuária,
Pesca e Abastecimento



PESAGRO-RIO
Empresa de Pesquisa Agropecuária
do Estado do Rio de Janeiro

Paulo Renato Marques

Presidente

Sílvio José Elia Galvão

Diretor Técnico

Felipe Marinho Masid

Diretor de Administração

Oliveira, Camila Mattos.

A bananicultura e a broca da bananeira (*Cosmopolites sordidus*)/
Camila Mattos de Oliveira; Sílvio José Elia Galvão; Regina Célia Alves
Celestino; Evelize Folly-- Niterói : Pesagro-Rio, 2022.

20p. -- (Pesagro-Rio. DocOnline, 7).

1. Banana. 2. Bananicultura. 3. Bananeira. 4. Broca. I. Galvão, Sílvio J.
E. II. Celestino, Regina C. A. III. Folly, Evelize. IV. Título.

CDD 634.772

Editoração: Coordenadoria de Difusão de Tecnologia - CDT/PESAGRO-RIO

PESAGRO-RIO - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ
www.pesagro.rj.gov.br

Sumário

Introdução 5

A broca da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) 6

Métodos de prevenção e controle 8

Uso de cultivares resistentes 10

Iscas e armadilhas 10

Controle químico 12

Controle biológico 12

Agroecossistemas e consórcios agrícolas 14

Referências 15

A Bananicultura e a Broca da Bananeira (*Cosmopolites sordidus*)

Camila Mattos de Oliveira¹

Sílvio José Elia Galvão²

Regina Célia Alves Celestino³

Evelize Folly⁴

Introdução

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo e sua produção ocorre em países de regiões tropicais e subtropicais. O Brasil é um dos principais produtores e fornecedores mundiais, ocupando a posição de 4º maior produtor da fruta, atrás apenas da Índia, China e Indonésia. Em 2020, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o país produziu 6,6 milhões de toneladas de banana em área de 455 mil hectares, o equivalente a 8,6 bilhões de reais. Dessa produção, foram exportadas, aproximadamente, 109 mil toneladas, destinadas, principalmente, ao Mercosul e à União Europeia (SECEX, 2022).

A bananicultura tem grande importância socioeconômica, sendo desenvolvida, principalmente, por pequenos produtores e propicia rápido retorno financeiro (FAO, 2020). Entretanto, alguns cuidados e práticas devem ser levados em consideração para garantir o bom desenvolvimento da planta. As práticas culturais básicas que devem ser adotadas na produção de banana envolvem adubação, desfolha e controle de pragas e doenças, entre outras (BORGES; SOUZA, 2004).

¹ Bióloga, Ph.D., Coordenadora de Pesquisa da Pesagro-Rio/SEDE. Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ. Pós-Graduada em Ciências e Biotecnologia da Universidade Federal Fluminense.

² Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Diretor Técnico da Pesagro-Rio/SEDE, Doutorando em Ciências e Biotecnologia da Universidade Federal Fluminense.

³ Engenheira Agrônoma, M. Sc., Pesquisadora da Pesagro-Rio/Centro Estadual de Pesquisa em Desenvolvimento Rural Sustentável. Estrada Aderson Ferreira Filho, s/n - Bairro Nova Cidade - 27949-100 - Macaé - RJ.

⁴ Bióloga, Ph.D., Pesquisadora do Laboratório de Estudos de Pragas e Parasitos da Universidade Federal Fluminense.

Uma das maiores preocupações dos produtores é o controle de doenças e pragas. As principais doenças e pragas da cultura da banana são os fungos que causam a Sigatoka Negra, a Sigatoka Amarela e o Mal-do-Panamá, os nematoides e os insetos, dentre eles a broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). Este último é considerado o inseto praga de maior importância na bananicultura por estar disseminado em todas as regiões de cultivo e também devido aos danos consideráveis causados aos bananais.

A broca da bananeira (*Cosmopolites sordidus*)

Cosmopolites sordidus, também conhecido como broca da bananeira, broca do rizoma, gorgulho da bananeira e moleque da bananeira, é uma praga importante por ser encontrada em diversas regiões, causando perdas quantitativas e qualitativas na produção da banana. Estima-se que *C. sordidus* pode causar danos que levam à perda anual de 25 a 75% da produção (GOLD; MESSIAEN, 2000; BAKAZE; DZOMEKU; WUNSCH, 2021).

As larvas causam danos ao rizoma - caule verdadeiro, subterrâneo (Fig. 1), fazendo galerias e, conseqüentemente, reduzindo a absorção de nutrientes pela planta, resultando em retardo na floração, cachos com baixo peso e frutos de má qualidade, além do enfraquecimento e desestabilização da bananeira (GOLD; PENA; KAMURA, 2001; BARROS et al., 2014).



Figura 1: Rizoma de bananeira infestada com larvas de *Cosmopolites sordidus* (setas vermelhas) após tombamento da planta. Na imagem é possível visualizar um túnel (seta azul) feito pelas larvas (Foto: Silvio Galvão)

Esses danos ocorrem gradualmente e, por fim, podem resultar no tombamento e morte da planta (Fig. 2), segundo Barros et al. (2014).



Figura 2: Bananeira tombada em função dos danos causados por infestação de *Cosmopolites sordidus*, enfraquecendo a planta (Foto: Sílvio Galvão).

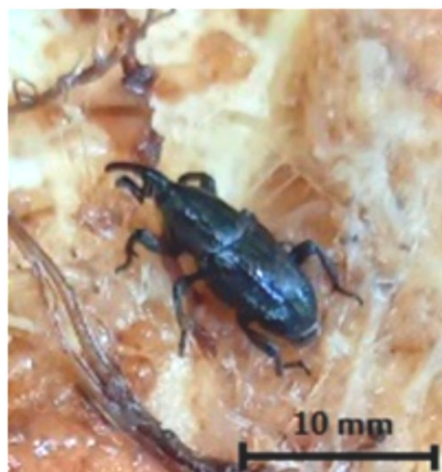


Figura 3: Adulto de *Cosmopolites sordidus* em rizoma de bananeira (Foto: Sílvio Galvão).

As brocas da bananeira se desenvolvem em temperaturas de climas tropicais e precisam de muita umidade, sendo altamente higrotrópicos (CUILLE, 1950; ROTH; WILLIS, 1963). Os gorgulhos adultos (Fig. 3) são besouros pretos, com 10 a 15 mm de comprimento (GOLD & MESSIAEN, 2000). Possuem a cabeça projetada para frente na forma de rostró longo e curvado, onde está inserido o seu aparelho bucal, sendo esta a principal característica da espécie (BORGES et al., 2006). Os besouros adultos são de vida livre e têm hábito noturno. Não se movimentam durante o dia e costumam ficar escondidos entre as bainhas das folhas ou no solo, na base do mato ou associado a restos de culturas (BORGES et al., 2006; CARVAL et al., 2015).

O ciclo de vida acontece com metamorfose completa (holometábolos), passando pelos estágios de ovo, larva, pupa e adulto, respectivamente.

O gorgulho da bananeira tem baixa fecundidade, com baixa produção de ovos, e grande longevidade, com os adultos vivendo cerca de 2 anos (FROGGATT, 1925; TREVERROW; PEASLEY; IRELAND, 1992). Cada fêmea coloca, em média, dois ovos por semana e o período de oviposição é de aproximadamente 11 meses (VISWANATH, 1976; VINATIER et al., 2009). Os ovos de *C.*

sordidus são depositados, normalmente, em orifícios e galerias escavados pela fêmea no rizoma, na base da planta ou nas bainhas foliares na base do pseudocaule, próximo ao solo (MONTELLANO, 1954; ABERA, 1997). O ciclo do ovo até a emergência dos adultos varia de acordo com as condições do ambiente, podendo durar de 5 a 7 semanas (GOLD; MESSIAEN, 2000). As larvas apresentam, em média, cinco a oito ínstaes (MESQUITA; ALVES; CALDAS, 1984; GOLD; NEMEYE; COE, 1999) e alimentam-se preferencialmente do tecido do rizoma da planta, fazendo túneis e galerias. Assim, essa é a fase de vida de *C. sordidus* mais prejudicial à bananeira, pois os danos ao rizoma prejudicam o transporte de água e solutos para a planta, enfraquecendo-a, além de possibilitar a entrada de patógenos.

As bananeiras liberam substâncias voláteis que atraem os insetos, e essa liberação é intensificada quando ocorre algum dano ou corte na planta (GOLD; MESSIAEN, 2000; GOLD; PENA; KARAMURA, 2001). Entretanto, os gorgulhos adultos têm movimentos lentos e raramente voam (FROGGATT, 1925; SPONAGEL; DIAZ; CRIBAS, 1995), apresentando baixa capacidade de dispersão. A propagação de *C. sordidus* normalmente ocorre através de material de plantio infestado (FROGGATT, 1925; CASTRILLON, 2000). As ventosas usadas para plantio, se estiverem contaminadas com ovos e/ou larvas, podem transportar o inseto para outros locais não infestados (GOLD et al., 1998; ABERA; GOLD; KYAMANYWA, 1999).. Como *C. sordidus* tem crescimento populacional lento, os gorgulhos são mais comumente encontrados após um longo período em culturas de 2º ou 3º ciclo (GOLD; MESSIAEN, 2000)

Métodos de prevenção e controle

O controle da broca da bananeira torna-se necessário para evitar os danos e perdas na produção. As práticas de controle devem levar em consideração fatores relacionados à espécie alvo, como ciclo de vida, temperatura de desenvolvimento e resistência a pesticidas para que o processo seja eficiente. Características importantes como o hábito noturno do inseto adulto, o difícil acesso e a visibilidade das larvas, que ficam escondidas dentro do rizoma, dificultam o controle de *C. sordidus*.

O modelo produtivo agrícola indicado para a cultura e desejado por pequenos produtores e pelo mercado consumidor baseia-se na agroecologia, através do uso de estratégias sustentáveis que respeitem os recursos naturais e a qualidade final do produto.

Alguns cuidados importantes devem ser adotados para prevenir a infestação de novas áreas de plantio, uma vez que o uso de mudas contaminadas com ovos e larvas são a principal forma de dispersão do inseto para novas áreas. A implantação de mudas sadias é um cuidado essencial para garantir a condição ideal na instalação de novos bananais. Outra opção segura está no uso de mudas micropropagadas (Fig. 4).



Figura 4: Mudanças de bananeira micropropagadas (Foto: Regina Celestino)

O material de plantio deve ser de boa qualidade, sadio e limpo. O rizoma das mudas deve passar por descorticação (limpeza), retirando as galerias para remover possíveis ovos e larvas de *C. sordidus* (BORGES et al., 2006). É importante que essa limpeza seja feita longe da área em que elas serão plantadas, já que os cortes permitem a liberação de substâncias voláteis que atraem o inseto. Quando os materiais de plantio estão muito danificados, é necessário descartá-los. A imersão do rizoma descascado em água quente (55°C por 15-27 min) também auxilia na remoção de parte das larvas, além de eliminar nematoides (GOLD; MESSIAEN, 2000).

Uso de cultivares resistentes

As variedades de bananas da terra, terrinha, d'Angola, Nanica, Nanicão, Grande Naine, Figo Cinza e Figo Vermelho são mais suscetíveis à broca da bananeira. Por outro lado, as cultivares Prata, Prata Anã, Pacovan, Maçã, Caipira, Thap Maeo, Yangambi km5, FHIA-03 e alguns híbridos diploides IITA possuem resistência ou são mais tolerantes à infestação por *C. sordidus* (GOLD; MESSIAEN, 2000; BORGES et al., 2006). A resistência dessas cultivares ocorre em função de metabólitos secundários de defesa contra insetos produzidos pela planta hospedeira, podendo, assim, causar altas taxas de mortalidade da fase larval (GOLD; MESSIAEN 2000; BAKAZE; DZOMEKU; WUNSCH, 2021).

Iscas e armadilhas

O uso de iscas e armadilhas permite o monitoramento do número de insetos e pode auxiliar no controle populacional da praga. Entretanto, essa estratégia, por permitir a coleta apenas dos insetos adultos, torna-se eficaz após longo período de uso, tornando-se forma de controle mais trabalhosa.

Existem diversos tipos de armadilhas e iscas (BORGES et al., 2006). As armadilhas mais comumente utilizadas são aquelas feitas com pedaços de pseudocaule ou rizoma, formando iscas tipo “telha” ou “queijo” (Fig. 5).



Figura 5: Tipos de armadilhas com pedaços de pseudocaule e rizoma. A - Isca tipo queijo; B e C - Variações da isca tipo queijo; D - Isca tipo telha. (Fonte: Fancelli et al., 2015)

A isca tipo “telha” é feita com um pedaço de pseudocaule (aproximadamente 50 cm), cortado ao meio em seu comprimento. Cada metade deve ser posicionada próximo às bananeiras, com o corte voltado para o solo. As iscas tipo “queijo” consistem em cortes horizontais feitos em pedaços de pseudocaule que ficaram presos ao solo, a uma altura de 15 a 30 cm do solo. Os cortes devem ser profundos, mas não o suficiente para separar totalmente o pseudocaule. Recomenda-se distribuir de 50 a 100 iscas dos dois tipos por hectare, coletando os insetos capturados a cada semana. Essas iscas devem ser renovadas quinzenalmente. Do ponto de vista prático, pode-se adotar a seguinte recomendação: utiliza-se a base da planta colhida para confeccionar “queijos” e emprega-se o restante do pseudocaule para confecção de “telhas”.

Outros tipos de armadilha são aquelas feitas com garrafas grandes de plástico (Fig. 6).



Figura 6: Armadilhas com feromônio. A - Tipo poço; B - Tipo rampa. (Fonte Fancelli et al., 2015)

É possível fazer aberturas nas laterais das garrafas para que o inseto entre. Uma forma de atrair o inseto para as armadilhas é através do uso do feromônio de agregação sintético sordidin (Cosmolure - produto comercial), prendendo um saquinho com o feromônio na parte de dentro da tampa. Dentro da garrafa, pode-se colocar água com detergente ou um inseticida químico ou ainda o fungo *Beauveria bassiana*.

Outros tipos de atrativos que também podem ser utilizados são: rizoma da bananeira, banana madura, polpa de cacau, polpa de abacaxi ou melaço (ROJAS et al., 2019; VELEPUCHA; GUERRERO; BATISTA, 2019). Osório-Osório et al. (2017) mostraram que as armadilhas com o feromônio sintético reduziram os danos de plantas jovens e adultas em 6 e 13 meses de uso de armadilha, respectivamente.

Controle químico

O controle químico com inseticidas organofosforados é uma estratégia comumente utilizada em plantações comerciais (GOLD; MESSIAEN, 2000). Entretanto, por serem produtos mais caros e tóxicos para quem os manipula, o seu uso torna-se inviável para pequenos produtores, que são os principais responsáveis pela produção nacional de banana. Além disso, a capacidade do gorgulho da bananeira desenvolver resistência tem provocado grande preocupação.

Controle biológico

O controle biológico consiste no uso de outros organismos vivos que parasitam ou se alimentam do inseto. Um modelo muito utilizado para controle de diversos insetos pragas são os fungos entomopatogênicos (Fig. 7). Os fungos *B. bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são estudados há décadas para o controle de *C. sordidus* e estão disponíveis no mercado. A ação do fungo é por contato, causando a morte do inseto em 7 a 10 dias. Além disso, o próprio inseto contaminado pode carrear o fungo para outros insetos.

A cepa IBCB 66 de *B. bassiana* é um produto comercial muito usado em armadilhas. No Brasil, há registro de oito produtos biopesticidas comerciais à base de *B. bassiana* para o controle de *C. sordidus*, todos com a cepa IBCB 66 (MASCARIN et al., 2019). Grandes empresas do setor agrícola estão investindo na busca por produtos mais eficazes utilizando fungos entomopatogênicos, visando ao seu uso em programas de Manejo Integrado de Pragas - MIP (MASCARIN et al., 2019). Entretanto, os fungos entomopatogênicos também afetam outros artrópodes não alvos (DEVI et al., 2008; MCKINNON et al., 2017) e são sensíveis às condições ambientais.

Portanto, a sua eficiência em campo ainda não é clara (GONZÁLEZ et al., 2018; LOPES et al., 2014; TINZAARA et al., 2007) e mais estudos são necessários para desenvolver formulações adequadas de modo a garantir a estabilidade do produto.



Figura 7: Adulto de *Cosmopolites sordidus* parasitado com *Beauveria bassiana*. (Foto: Regina Celestino)

Existem também os nematoides entomopatogênicos *Steiner nemacarpocapsae* e *Heterorhabditis* spp. que afetam larvas e adultos de *C. sordidus* (SEPÚLVEDA-CANO; LÓPEZ-NÚÑEZ; SOTO-GIRALDO, 2008; TREVERROW et al., 1991). Estudos mostram mortalidade de até 80 % de *C. sordidus* em testes laboratoriais (AMADOR et al., 2015).

Entretanto, da mesma forma que os fungos entomopatogênicos, os nematoides são sensíveis às condições ambientais e afetam ampla gama de insetos, sendo prejudicial para organismos não alvos.

Insetos predadores como formigas (*Axinidris* sp., *Monomorium* spp. *Pheidole* spp., *Tetramorium* sp. e *Solenopsis geminata*) e tesourinhas (*Euborellia caraihea* e *E. annulata*) já foram relatados com importante papel no controle do gorgulho da banana (CARVAL et al., 2022; DASSOU et al., 2015; MOLLLOT et al., 2012). Como os gorgulhos adultos são grandes, os predadores devem ser grandes ou numerosos para conseguir atacá-los, mas também pequenos o suficiente para entrar nas galerias e alcançar as larvas. A larva, além de ser o estágio mais prejudicial à planta, está protegida de predadores naturais por ficar escondida dentro do rizoma e pseudocaule da bananeira. Acredita-se que as formigas tenham a capacidade de alcançar as larvas e os ovos de *C. sordidus*, podendo, portanto, desempenhar papel importante no controle do gorgulho. Entretanto, as formigas podem vir a ser um problema para os agricultores, pois podem ser pragas de outras culturas.

O controle por insetos predadores pode ocorrer através do controle biológico clássico, que consiste na inserção do predador no ambiente (DEBACH; ROSEN, 1991), ou através do controle biológico de conservação,

favorecendo o aumento dos predadores já existentes na área geográfica de interesse (EHLER, 1998; ELTON, 1958; ROOT, 1973). Neste último, o aumento populacional pode ocorrer através da diversificação de plantas no ambiente de forma adequada, permitindo o controle natural das pragas.

Os estudos têm demonstrado que a introdução de um predador ou parasita nem sempre é eficaz na redução populacional da praga e/ou dos danos causados em campo, pois existem outros fatores no ambiente que podem interferir e reduzir a eficácia (LETOURNEAU et al., 2011). Normalmente, os predadores são generalistas, não se alimentando apenas de *C. sordidus*.

Agroecossistemas e consórcios agrícolas

Estudos têm mostrado que a diversificação de plantas através de agroecossistemas e consórcios agrícolas podem promover processos ecológicos na regulação e no equilíbrio natural de pragas, favorecendo o aumento de inimigos naturais de *C. sordidus*. Entretanto, a literatura revela resultados muito variados, com sucesso no controle da praga em alguns sistemas e em outros não. Portanto, essa é uma área de pesquisa que precisa de mais estudos aprofundados para avaliar os efeitos da biodiversidade em vários níveis tróficos e revelar as integrações de plantas adequadas, visando ao controle do gorgulho e à redução dos danos (BRÉVAULT; CLOUVEL, 2019).

Referências

ABERA, A. M. K. **Oviposition preferences and timing of attack by the banana weevil (*Cosmopolites sordidus* Germar) in east african highland banana (*Musa spp*)**. Masters thesis, Makerere University, Kampala, Uganda, 120 pp., 1997.

ABERA, A. M. K.; GOLD, C. S.; KYAMANYWA, S. Timing and distribution of attack by the banana weevil (Coleoptera: Curculionidae) in East African highland banana (*Musa spp.*). **Florida Entomologist**, v. 82, p.61–641, 1999

AMADOR, M.; MOLINA, D.; GUILLÉN, C.; PARAJELES, E.; JIMÉNEZ, K.; URIBE, L. Utilización del nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis atacamensis* CIA-NE07 en el control del picudo del banano *Cosmopolites sordidus* en condiciones *in vitro*. **Agronomía Costarricense**, v.39, p.47–60, 2015.

BAKAZE, E.; DZOMEKU, B. M.; WUNSCH, J.-N. Banana defence responses to *Cosmopolites sordidus* feeding and methyl jasmonate application. **Annals of Applied Biology**, v.178, p.98-108, 2021.

BARROS, J. C. S. M.; LARA, H. S.; VIEIRA, A.; IDE, C. D.; GRAÇA, J.; MALDONADO, J. F. M.; RÊGO FILHO, L. M.; CELESTINO, R. C. A.; MARTINS, S. P. **A produção de banana em pequenas áreas do Estado do Rio de Janeiro**. Niterói: PESAGRO-RIO, 20p, 2014.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; RITZINGER, C. H. S. P.; DE ALMEIDA, C. O.; COELHO, E. F.; SEREJO, J. D. S.; SOUZA, L. S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. S.; MEISSNER FILHO, P. E. M.; SILVA, S. O.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **A cultura da banana**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p. (Coleção Plantar, 56)

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.

BRÉVAULT, T.; CLOUVEL, P. Pest management: reconciling farming practices and natural regulations. **Crop Protection**, v.115, p.1-6, 2019.

CARVAL, D.; PERRIN, B.; DUYCK, P.-F.; TIXIER, P. Local and neighboring patch conditions alter sex-specific movement in banana weevils. **Ecology and Evolution**, v.5, p.5735–5743, 2015.

CARVAL, D.; RESMOND, R.; DASSOU, A. G.; COTTÉ, V.; ACHARD, R.; TIXIER, P. Influence of a cover crop on ants and dermapterans in banana plantations: consequences for the regulation of the banana weevil. **International Journal of Pest Management**, p.1-10, 2022.

CASTRILLON, C. **Distribucion de las especies de picudo del platano evaluacion de sus entomopatogenos nativos en el departamento de Risaralda**. CORPOICA, Manizales, Colombia, 72 p, 2000.

CUILLE, J. **Recherches sur le charancon du bananier**. Institut de Fruits et Agrumes Coloniaux., Paris, 1950. 225 p. (Serie Technique, n. 4).

DASSOU, A. G.; CARVAL, D.; DÉPIGNY, S.; FANSI, G.; TIXIER, P., 2015. Ant abundance and *Cosmopolites sordidus* damage in plantain fields as affected by intercropping. **Biological Control**, v. 81, p. 51–57, 2015.

DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. CUP Archive, 1991.

DEVI, K. U.; PADMAVATHI, J.; RAO, C. U. M.; KHAN, A. A. P.; MOHAN, M. C. A study of host specificity in the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Hypocreales, Clavicipitaceae). **Biocontrol Science and Technology**, v.18, p.975–989, 2008.

EHLER, L. Conservation biological control: past, present, and future. In: BARBOSA, P. (ed.), **Conservation biological control**. Academic Press, 1998, cap.1, p.1–8.

ELTON, C. S. **The ecology of invasions by plants and animals**. Methuen, 1958.

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

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Banana Market Review**, Feb. 2020 snapshot. Rome, 2020.

FROGGATT, J. L. The banana weevil borer (*Cosmopolites sordidus*). **Queensland Agricultural Journal**, v. 24, p. 558–93, 1925.

GOLD, C. S.; MESSIAEN, S. El picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus*. **Hoja divulgativa**, v. 4, p.1–4, 2000.

GOLD, C. S.; NEMEYE, P.; COE, R. Recognition and duration of larval instars of banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar, in Uganda. **African Entomology**, v. 7, p. 49–62, 1999.

GOLD, C. S.; NIGHT, G.; ABERA, A.; SPEIJER, P. R. Hotwater treatment for control of banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) in Uganda. **African Entomology**, v. 6, p. 215–21, 1998.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v. 6, p.79–155, 2001.

GONZÁLEZ, D. N.; CHÁVEZ, M. A. A.; GUTIÉRREZ, R. L.; CUPUL, W. C.; OCHOA, J. M.; VELASCO, E. G. Suitability of *Cordyceps bassiana* and *Metarhizium anisopliae* for biological control of *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) in an organic Mexican banana plantation: laboratory and field trials. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.125, p.73–81, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola - Lavoura Permanente**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0>. Acesso em: 6 set. 2022.

LETOURNEAU, D. K.; ARMBRECHT, I.; RIVERA, B. S.; LERMA, J. M.; CARMONA, E. J.; DAZA, M. C.; ESCOBAR, S.; GALINDO, V.; GUTIÉRREZ, C.; LÓPEZ, S. D.; MEJÍA, J. L.; RANGEL, A. M. A.; RANGEL, J. H.; RIVERA, L.; SAAVEDRA, C. A.; TORRES, A. M.; TRUJILLO, A. R. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. **Ecological Applications**, v. 21, n.1, p. 9–21, 2011.

LOPES, R. B.; LAUMANN, R. A.; MOORE, D.; OLIVEIRA, M. W. M.; FARIA, M. Combination of the fungus *Beauveria bassiana* and pheromone in an attract-and-kill strategy against the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 151, p. 75–85, 2014.

MASCARIN, G. M.; LOPES, R. B.; DELALIBERA JR, I.; FERNANDES, E. K. K.; LUZ, C.; FARIA, M. Current status and perspectives of fungal entomopathogens used for microbial control of arthropod pests in Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 165, p. 46–53, 2019.

MCKINNON, A. C.; SAARI, S.; MORAN-DIEZ, M. E.; MEYLING, N. V.; RAAD, M.; GLARE, T. R. *Beauveria bassiana* as an endophyte: A critical review on associated methodology and biocontrol potential. **BioControl**, v. 62, p. 1–17, 2017.

MESQUITA, A. L. M.; ALVES, E. J.; CALDAS, R. C. Resistance of banana cultivars to *Cosmopolites sordidus* (Germar 1824). **Fruits**, v. 39, p. 254–7, 1984.

MOLLOT, G.; TIXIER, P.; LESCOURRET, F.; QUILICI, S.; DUYCK, P.-F. New primary resource increases predation on a pest in a banana agroecosystem. **Agricultural and Forest Entomology**, v.14, p. 317–323, 2012.

MONTELLANO, B. C. **Estudios biológicos del *Cosmopolites sordidus* Germar que infesta al rizoma de abaca**. 89 p. Tesis Mag. Agr. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1954.

OSORIO-OSORIO, R.; LÓPEZ-NARANJO, J. I.; CRUZ-LÁZARO, E.; MÁRQUEZ-QUIROZ, C.; SALINAS-HERNÁNDEZ, R. M.; CIBRIÁN-TOVAR, J. Reducing *Cosmopolites sordidus* populations and damage using traps baited with pheromone and plantain corm. **Ecosistemas y Recursos Agropecuarios**, v. 4, n.11, p.243-253, 2017.

ROJAS, J. A. R.; VARGAS, C. E. M.; ZAMBRANO, O. S. M.; ROGER, Y. L.; PEÑAFIEL, J. C. P. Use of traps with attractants for the monitoring of *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius* spp. in banana barragan. **Centro Agrícola**, v. 46, n. 2, p. 58-63, abr./jun., 2019.

ROOT, R. B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**, v. 43, p. 95–124, 1973.

ROTH, L.; WILLIS, E. The humidity behavior of *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera:Curculionidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.56, p.41–2, 1963.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior (Brasil). In: **BANANA/CEPEA: exportações de 2021 superam as de 2020**. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/banana-cepea-exportacoes-de-2021-superam-as-de-2020.aspx>. Acesso em: 6 set. 2022.

SEPÚLVEDA-CANO, P. A.; LÓPEZ-NÚÑEZ, J. C.; SOTO-GIRALDO, A. Effect of two enthomopathogenic nematodes on *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Dryophthoridae). **Revista Colombiana de Entomología**, v. 34, p. 62–67, 2008.

SPONAGEL, K. W.; DIAZ, F. J.; CRIBAS, A. **El picudo negro del platano, *Cosmopolites sordidus* Germar**. La Lima, Honduras: FHIA, 1995. 35 p. + plates.

TINZAARA, W.; GOLD, C. S.; DICKE, M.; HUIS, A. V.; NANKINGA, C. M.; KAGEZI, G. H.; 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, p.111–124, 2007.

TREVERROW, N.; BEDDING, R. A.; DETTMANN, E. B.; MADDOX, C. Evaluation of entomopathogenic nematodes for control of *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae), a pest of bananas in Australia. **Annals of Applied Biology**, v.119, p.139–145, 1991.

TREVERROW, N.; PEASLEY, D.; IRELAND, G. **Banana weevil borer**: a pest management handbook for banana growers. Banana Industry Committee, New South Wales Agriculture, 1992. 28p.

VELEPUCHA, Y. E.; GUERRERO, J. N. Q.; BATISTA, R. M. G. Determination of the efficiency of different traps for the control of black picudo (*Cosmopolites sordidus*) in organic banana. **Revista Científica Agroecosistemas**, v. 7, n. 1, p. 171-180, 2019.

VINATIER, F.; TIXIER, P.; PAGE, C. L.; DUYCK, P.-F.; LESCOURRET, F. Cosmos, a spatially explicit model to simulate the epidemiology of *Cosmopolites sordidus* in banana fields. **Ecological Modelling**, v.220, p.2244–2254, 2009.

VISWANATH, B.N. **Studies on the biology, varietal response and control of banana rhizome weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)**, 152 p. Ph.D. thesis, University of Bangalore. Bangalore, India, 1976.

