



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

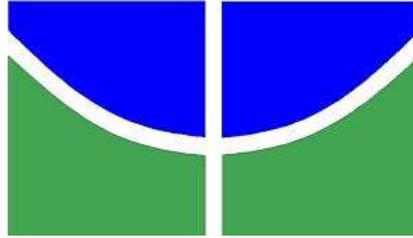
Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal

TÚLIO MARTINS CAMPOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF

FEVEREIRO/2019



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal.

TÚLIO MARTINS CAMPOS

Orientador: Professor Doutor Marcio de Carvalho Pires
Co-Orientadora: Professora Doutora Michelle Souza Vilela

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: 151/2019

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2019



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal.

TÚLIO MARTINS CAMPOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.

APROVADO POR:

MARCIO DE CARVALHO PIRES, Eng. Agrônomo Dr., Universidade de Brasília – UnB, Orientador, CPF 844.256.601-53. e-mail: mcpires@unb.br

MICHELLE SOUZA VILELA, Eng. Agrônoma Dra., Universidade de Brasília – UnB Co- Orientadora, CPF 919.623.401-23. e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

ROSA MARIA DE DEUS DE SOUZA, Eng. De Alimentos Dra., Universidade de Brasília – UnB Examinador interno CPF: 239.019.771-04. E-mail: rosamdsf@yahoo.com.br

RENATA SANTOS DE MENDONÇA, Eng. Agrônoma Dra., a CAPES PNDD/Agronomia Universidade de Brasília- UnB Examinador externo, CPF:102.041.388-33. E-mail: renatamendonca@unb.br

BRASÍLIA/DF, FEVEREIRO DE 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

CAMPOS, TÚLIO MARTINS.

“Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal”./**Túlio Martins Campos; Orientação Marcio de Carvalho Pires; Co-orientação Michelle de Souza Vilela-Brasília, 2019. 104 páginas.**

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2019.

1. Desempenho agrônômico; 2.Moleque da Bananeira; 3. Feromônio; 4. Iscas Naturais

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CAMPOS, T.M. **Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2019, 104 páginas. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: TÚLIO MARTINS CAMPOS

Título da Dissertação: Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal.

Grau: MESTRE **Ano:** 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: Túlio Martins Campos

CPF: 047.212.621-08

Endereço: Rua Ipê, Jardim Ipê, Número 15, LT 07– Formosa, GO, Brasil

Telefone: (61) 99946-3854/ E-mail: tulioomcampos@gmail.com

Aos meus pais Amadeu e Rosangela,
meu irmão Felipe e minha namorada Ana Cristina,
além dos meus avós, colegas de curso e amigos
por todo apoio.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre ter me dado “sorte” em meu caminho.

Aos meus pais por sempre estarem me aconselhando e querendo o meu bem e do meu irmão acima de qualquer objetivo.

Ao meu irmão que continua sendo meu melhor presente de aniversário.

A minha ex professora da graduação Marina Frizzas por ter me ensinado a melhor disciplina do mundo (entomologia).

Ao meu orientador por todo apoio.

A minha namorada Ana Cristina Suess e sua família por todo apoio.

Aos meus colegas de Brasília e Formosa.

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa e aos estagiários Thiago Coelho, Ivan Mattos e demais por todo esforço e trabalho ao meu lado.

Ao meu colega/amigo/irmão que a Agronomia me presenteou: Maycon Vinicius Laia de Aquino, obrigado por você existir.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelos recursos financeiros destinados a realização deste trabalho.

E para finalizar com chave de ouro, agradeço infinitamente a minha co-orientadora Michelle (Mãechelle) por ser um ser humano de muita luz e ter me ajudado do começo ao fim do projeto.

Muito obrigado!!!

RESUMO GERAL

A bananicultura é uma atividade que cresce no Brasil com uma produtividade média nacional de banana de 14 t/há. No entanto, essa produtividade pode ser aumentada quando questões que envolvem a qualidade de frutos e sanidade de campo são observadas. Tais questões se relacionam com as condições nutricionais, de umidade de solo, irrigação, tipos de cultivar, além da importância do manejo fitossanitário da cultura. Ao analisar as pragas que acometem a cultura, o moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) se destaca por provocar danos no rizoma e pseudocaule da planta, influenciando na qualidade dos frutos, ou, até mesmo, inviabilizando a produção. São vários os métodos de controle utilizados para diminuir os problemas com essa praga. No entanto, ainda existem dúvidas quanto a melhor tipo de isca atrativa a ser utilizada, ou mesmo quanto ao melhor método de controle (cultural, comportamental, químico ou biológico). Levando em consideração essas questões para a melhoria da qualidade, produção e produtividade da bananeira, o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar o desempenho agrônomico de cultivares de banana, bem como avaliar qual seria a melhor isca atrativa a ser utilizada no controle do moleque da bananeira e qual seria o melhor método de controle a ser aplicado, considerando os controles cultural, químico e biológico. Para isso, um campo experimental de banana foi instalado na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, com delineamento de blocos casualizados com três e quatro repetições, sendo que nos capítulos dois e três foram desenvolvidos em esquema fatorial triplo. Foram mensuradas características de peso do cacho (kg), número de frutos por cacho, número de pencas, comprimento (cm) e diâmetro (cm) do fruto para a avaliação agrônômica; incidência de *C. sordidus* (IcCS) e total de *C. sordidus* (Cstotal) para a avaliação da melhor isca atrativa; e, por fim, avaliadas as características de incidência de *C. sordidus* (IcCS), percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca) e número total de *C. sordidus* (Cstotal), além da quantidade de insetos coletados antes e depois da aplicação dos tratamentos, para a avaliação do melhor método de controle. Verificando o desempenho agrônomico, as características de peso do cacho, comprimento e diâmetro do fruto na cultivar Grand Naine mostraram maiores médias no teste Skott Knott a 5% de probabilidade. Para as características número de banana por cacho e número de pencas por cacho a cultivar BRS Conquista mostrou maiores médias. Analisando três diferentes iscas atrativas, as iscas naturais mostraram-se efetivas. Nas duas épocas de avaliação, a cultivar Grand Naine apresentou maior resistência ao moleque da bananeira, independente do tipo de isca utilizado. Por fim, ao testar os diferentes métodos de controle, dentre o cultural, químico e biológico, a cultivar Grand Naine apresentou uma diminuição de 116,15% de moleque da bananeira, somando a quantidade de insetos coletados no tratamento de controle biológico nas concentrações 25g e 37,5g de *B.bassiana*. Na avaliação da cultivar Prata Anã, considerando a quantidade de insetos antes e depois da aplicação dos tratamentos, o tratamento mais eficiente foi o químico (Carbofuran). As duas cultivares não apresentaram diferenças estatísticas entre o tratamento controle e os demais (químico e biológico).

Palavras-chave: ***Musa* spp., produção, praga, iscas naturais, feromônio, *B. bassiana*, Carbofuran.**

ABSTRACT

Banana farming is an activity that grows in Brazil, especially in family agriculture, highlighting the economic and social relevance of this culture. However, such productivity can be increased when issues involving fruit quality and field sanity are observed. These issues are related to nutritional conditions, soil moisture, irrigation, types of cultivar, and the importance of disease control and crop pests. When analyzing the pests that affect the crop, the banana tree (*Cosmopolites sordidus*) stands out among the others for causing damage to the rhizome and pseudocaulis of the plant, influencing the quality of the fruits, or even rendering the production unviable. There are several control methods used to reduce problems with this pest. However, there are still doubts as to the best type of attractive bait to be used, or even the best method of control (cultural, behavioral, chemical or biological). Taking into account these issues for the improvement of banana quality, production and productivity, the present work had as general objective to evaluate the agronomic performance of banana cultivars, as well as to evaluate which would be the best attractive bait to be used in the control of the banana tree and what would be the best control method to be applied considering the cultural, chemical and biological controls. For this, an experimental field of banana was developed at the Água Limpa Farm of the University of Brasília, with a randomized block design with three and four replications. Chapters two and three were developed in a triple factorial scheme. The characteristics of bunch weight (kg), number of fruits per bunch, number of bunch, length (cm) and diameter (cm) of the fruit were evaluated for the agronomic evaluation; incidence of *C. sordidus* (IcCS) and total *C. sordidus* (Cstotal) for the evaluation of the best attractive bait; and finally, *C. sordidus* (IcCS) incidence rates, *C. sordidus* (Porcisca) and *C. sordidus* (Cstotal) infestation rates, as well as the number of insects collected before and after application of treatments, for the evaluation of the best control method. Verifying the agronomic performance, the characteristics of bunch weight, length and diameter of the fruit in the cultivar Grand Naine showed higher averages in the Skott Knott test at 5% probability. For the characteristics number of banana per bunch and number of bunch per bunch the cultivar BRS Conquista showed higher averages. By analyzing three different attractive baits, the natural baits proved to be effective. In the two evaluation periods, the cultivar Grand Naine presented greater resistance to the young of the banana, regardless of the type of bait used. Finally, when testing the different methods of control, among the cultural, chemical and biological, the cultivar Grand Naine showed a decrease of 116.15% of young of the banana tree, adding the amount of insects collected in the biological control treatment in concentrations 25g and 37.5g *B. bassiana*. For the cultivar Prata Anã, considering the amount of insects before and after the application of the treatments, the most efficient treatment was the chemical (Carbofuran). For the two cultivars, no statistical differences were found between the control treatment and the others (chemical and biological).

Key words: *Musa* spp., Production, Pest, Natural Baits, Artificial Bait, Pheromone, *B. Bassiana*, Carbofuran.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Adulto do moleque da bananeira em um pseudocaule.....	9
Figura 2. Gráfico de Umidade Relativa em %, Precipitação mensal e Temperatura média em °C, entre Janeiro de 2017 e Dezembro de 2017 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggiotto).....	40
Figura 3. Foto aérea do pomar de banana onde foi instalado o experimento. Fonte: Mattos, 2018.	42
Figura 4. A) Base inferior da armadilha . B) Base da armadilha enterrada C) Base superior da armadilha. D) Isca finalizada e colocada no campo	43
Figura 5. A) <i>Armadilha tipo “queijo”</i> . B) <i>Armadilha tipo “telha”</i>	44
Figura 6. Quantidade de insetos capturados nas iscas tipo Queijo, Telha e com Feromônio na cultivar BRS Tropical (A) e na cultivar Prata Anã (B).	47
Figura 7. Quantidade de insetos capturados nas iscas tipo Queijo, Telha e com Feromônio na cultivar BRS Conquista (A) e na cultivar Grand Naine (B).....	48
Figura 8. Gráfico de Umidade Relativa em %, Precipitação mensal e Temperatura média em °C, entre Janeiro de 2018 e Dezembro de 2018 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Responsável Técnica: Professora Selma Regina Maggiotto – FAV/UnB).	61
Figura 9. Iscas atrativas tipo queijo utilizadas nas áreas determinadas do experimento. Fonte: Mattos, 2018.	62
Figura 10. Foto aérea do pomar de banana dividido em dez áreas onde foi instalado o experimento. Fonte: Mattos, 2018.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise de variância para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto, DIAMF - mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.....	28
Tabela 2. Resultado do teste de agrupamento de médias Scott Knott para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (DIAMF - mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.	29
Tabela 3. Estimativas de herdabilidade sentido amplo (h^2) - %, coeficiente de variação genético (CVg)-%, e razão entre coeficiente e variação genético e ambiental (CVg/CVe), utilizando-se dados de 4 cultivares de banana em campo para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (DIAMF- mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.	31
As datas das oito coletas foram organizadas da seguinte forma (Tabela 4):	45
Tabela 4. Datas das avaliações do experimento nos 2 períodos.....	45
Tabela 5. Número total das capturas do moleque da bananeira das 4 cultivares nas duas épocas de avaliação. Brasília, 2017.....	46
Tabela 6. Porcentagem do número total das capturas do moleque da bananeira das 3 armadilhas nas duas épocas de avaliação. Brasília, 2017.....	46
Tabela 7. Resumo da análise de variância das variáveis mensuradas no trabalho na comparação dos tratamentos (Iscas).Brasília- DF, 2018.....	49
Tabela 8. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS e Cstotal, na interação Genótipos x Época, Brasília-DF, 2019.....	50
Tabela 9. Comparação do número de <i>Cosmopolites sordidus</i> (CS) coletados na variedade Grand Naine (GN) e Prata Anã (P) antes da aplicação dos tratamentos (pré-tratamento) e depois da aplicação dos tratamentos (pós-tratamento), em porcentagem. Brasília, 2018. ...	64
Tabela 10. Resumo da análise de variância das variáveis mensuradas no trabalho na comparação dos tratamentos, Brasília- DF, 2018.	67
Tabela 11. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal para a interação Genótipos x Tratamento. Brasília-DF, 2019.	68
Tabela 12. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal, na interação Genótipos x Época, Brasília-DF, 2019.	71
Tabela 13. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal para a interação Época x Tratamento, Brasília-DF, 2018.	72

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Aspectos gerais da banana	3
2.2 Topografia, Solo e Adubação.....	4
2.3 Pós-colheita da banana.....	5
2.4 Propagação	5
2.5 Cultivares.....	6
2.6 Artrópodes Pragas da Bananeira	7
2.7 Moleque da bananeira.....	8
2.8 Medidas de controle do moleque da bananeira	9
2.8.1 Mudanças Sadias e Variedades Resistentes	9
2.8.2 Iscas naturais.....	10
2.8.3 Controle Químico	10
2.8.4 Controle Biológico.....	11
2.8.5 Controle Comportamental.....	11
2.9 Panorama de resultados acadêmicos sobre o moleque da bananeira.....	12
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
CAPÍTULO 1	22
Desempenho agrônomo de quatro cultivares de bananeira no Distrito Federal	22
RESUMO.....	23
ABSTRACT	24
1.INTRODUÇÃO	25
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.CONCLUSÃO	32
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO 2	35
Eficiência de diferentes iscas para a atratividade do moleque da bananeira.....	35
EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ISCAS PARA A ATRATIVIDADE DO MOLEQUE DA BANANEIRA	36
RESUMO.....	36
ABSTRACT	37
1.INTRODUÇÃO	38

2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
2.1 Área Experimental.....	41
2.2 Armadilhas.....	42
2.3 Avaliações	44
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4. CONCLUSÕES.....	51
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
CAPÍTULO 3	54
Avaliação de métodos de controle (cultural, químico e biológico) do moleque da bananeira no Distrito Federal.....	54
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE (CULTURAL, QUÍMICO E BIOLÓGICO) DO MOLEQUE DA BANANEIRA NO DISTRITO FEDERAL	55
RESUMO.....	55
ABSTRACT	56
1.INTRODUÇÃO.....	57
2.MATERIAIS E MÉTODOS.....	60
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
4. CONCLUSÕES.....	75
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS	79

1. INTRODUÇÃO GERAL

A bananicultura é uma atividade que cresce no Brasil, principalmente na agricultura familiar, destacando a relevância econômica e social dessa cultura. O fruto possui muita importância econômica, devido o seu bom aceito na mesa do consumidor brasileiro. É consumida e cultivada praticamente em todo o território nacional, tendo sua produção total praticamente toda destinada para o mercado interno, com apenas 1% destinado a exportação (FAO, 2017).

De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cultura da banana teve em 2017 uma área plantada de 486.766 há no Brasil, com uma produção de 7.185.903 toneladas e rendimento médio de 14.763 kg/ha. Até o mês de outubro de 2018 a bananicultura já tinha alcançado uma área plantada de 452.651 ha, enquanto que a produção já havia chegado em 6.793.260 toneladas com rendimento médio de 15.00 kg/ha (IBGE, 2018).

Um fator limitante para todas as plantas cultivadas no mundo são as pragas que acabam tendo impacto significativo em todo o desempenho agrônômico que se esperava. Nesse contexto, destaca-se a broca do rizoma da bananeira, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (coleóptera: Curculionidae), conhecida vulgarmente como “moleque da bananeira”, praga importante que está presente em praticamente todos os bananais pelo país. As larvas desse besouro abrem galerias no rizoma, alimentando-se dos seus tecidos, interferindo na produtividade da planta e servindo de entrada para fungos, dentre eles o *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* causador de uma doença severa que é capaz de dizimar plantações, conhecida popularmente como mal-do-Panamá.

O aumento gradativo de pragas indica o quanto é necessário e compensatório investir em estratégias de controle em plantações de bananas pelo país. Dentre as táticas de controle para o moleque da bananeira, se tem a utilização de mudas livres de infestação, iscas atrativas, variedades resistentes, Controle biológico, Controle químico e Controle comportamental (MESQUITA, 2003).

O controle químico é uma alternativa muito procurada pelos produtores rurais, visto que muitos dos inseticidas também possuem ação nematicida, ajudando a resolver 2 problemas graves da cultura apenas de uma vez. Dentre os inseticidas mais utilizados estão os pertencentes ao grupo químico dos Carbamatos (Aldicarb e Carbofuran) e organofosforados (Ethoprophos e Terbufos) (MESQUITA, 2003). Infelizmente esses

produtos químicos podem trazer severas consequências decorrentes do grau de exposição ao meio ambiente e a saúde humana ou de animais que possam ter contato (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Como alternativa ao controle químico se tem o uso de iscas atrativas confeccionadas do próprio pseudocaule da planta com aproximadamente 50 cm, da planta que já produziu cacho, aberto em duas partes no sentido do comprimento, podendo ser de 2 tipos: Queijo ou Telha (PEREIRA et al., 2002).

Há também o uso consociado dessas iscas com o controle biológico usando o fungo *Beauveria bassiana*. Outra opção muito eficaz é o controle comportamental com uso de feromônio para reduzir a infestação e controlar a praga. Os feromônios são substâncias químicas excretadas por espécies de animais que possuem como objetivo principal a atração sexual de indivíduos da mesma espécie (MOREIRA et al., 2005).

O Distrito Federal apresenta um clima e solo favorável para o plantio, são imprescindíveis trabalhos que abordem esse tema, já que é uma fruta muito importante para a alimentação da população. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho agrônomo de quatro cultivares de banana, métodos de controle e diferentes tipos de armadilhas para captura do moleque da bananeira em um bananal localizado na Fazenda Água Limpa (Universidade de Brasília).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da banana

A banana (*Musa spp*) é uma das fruteiras tropicais mais importantes para o mundo devido ao seu consumo em quase todos os países. Ela pertence a família botânica *Musaceae* e tem sua origem no continente asiático. A fruta tem um valor nutricional muito rico, tendo em sua composição minerais, proteínas, gordura, vitaminas e um sabor muito apreciado. É produzida praticamente em todo o território nacional (IBGE, 2016).

A planta é definida como um vegetal completo (Raiz, tronco, folha, flor, fruto e semente) e tem sua multiplicação naturalmente no campo por propagação vegetativa por meio de rebentos. Muitos fatores estão ligados ao desempenho da frutífera no campo, como por exemplo, a água. Segundo Borges e Souza (2004) a planta apresenta elevado e contínuo consumo de água devido a morfologia da planta e a hidratação de tecidos. Os autores registraram que altas produções de banana estão associadas a uma precipitação total anual de 1900 mm, bem distribuídos no decorrer do ano, ou seja, representando 160 mm/mês e 5 mm/dia. Por isso é importante investir em um sistema de irrigação. Entretanto, é importante considerar que os riscos da adoção de uma agricultura irrigada devem ser criteriosamente estudados e analisados, objetivando-se sempre que o incremento nos rendimentos sejam maiores que os custos (Silva et al., 2003). Outro aspecto limitante no campo é a definição do espaçamento ideal para se utilizar no plantio, visto que diferentes motivos podem influenciar essa decisão como o tipo da cultivar e os fatores climáticos (SOTO BALLESTERO et al., 1992).

A adoção de tratamentos culturais junto com as condições edafoclimáticas favoráveis são fatores básicos para o melhor desenvolvimento da cultura para atingir seu potencial produtivo. Os principais tratamentos culturais realizados são: capina, controle cultural, desbaste, desfolha, escoramento, ensacamento do cacho, eliminação do coração, eliminação da última penca e corte do pseudocaule após a colheita (ALVES E LIMA, 2000; LIMA et al., 2012).

A adubação também é um fator interessante para se conseguir a melhor performance da planta. Segundo Teixeira et al., (2001), a bananeira apresenta um crescimento rápido e por essa razão necessita de concentrações altas de nutrientes no solo. Deixar a planta bem nutrida resultará em uma rentabilidade maior, por manter a planta mais resistente a pragas,

contribuir para o crescimento e desenvolvimento da cultura e melhorar a quantidade e qualidade da produção (TEIXEIRA et al., 2007).

Os fatores abordados, até o momento, são de grande importância para atingir o melhor desempenho agrônomo da cultura. Para o campo de produção de bananas o que se busca são cultivares capazes de ter uma precocidade de produção, produtividade alta, planta com porte baixo, excelente sistema radicular e uma boa qualidade sensorial e de vigor dos frutos (SILVA et al., 2011).

2.2 Topografia, Solo e Adubação

A bananeira se adapta bem em diferentes tipos de solos, sendo mais recomendado os planos a levemente ondulados (<8%). São consideradas não adequadas as áreas com declividade superior a 30% por dificultarem as práticas culturais, o manejo da cultura, a mecanização, a colheita e a conservação do solo (BORGES; SOUZA, 2004).

A bananeira é uma planta que pode ter sua produtividade afetada diretamente por solos de baixa fertilidade e manejo irregular de nutrientes por meio de adubação durante o ciclo produtivo da planta (OLIVEIRA et al., 2005).

Para evitar estes problemas é aconselhado aos produtores seguirem as recomendações técnicas estabelecidas por tabelas contendo os dados de cada região. Como essas tabelas apresentam algumas defasagens, é importante a consideração de fatores como a produtividade esperada e com os teores e capacidade tampão dos nutrientes no solo para uma recomendação mais confiável (OLIVEIRA et al., 2005).

Durante a fase de plantio das mudas, é de extrema importância a adubação na cova contendo fósforo (P), para auxiliar no crescimento das raízes, e adubo orgânico, este último que é rico em Nitrogênio que contribuirá para o crescimento da planta, e após 3 meses a planta receberá uma dose de aplicação de potássio, que terá influência na produção de frutos de alta qualidade (BORGES; MATOS, 2006). Segundo Hoffmann et al., (2010), em escala de absorção e importância para a planta estão os seguintes nutrientes: Potássio > Nitrogênio > Enxofre > Magnésio > Cálcio > Fósforo. Dentre os micronutrientes que tem maiores deficiências ao desenvolvimento estão o boro e o zinco, o primeiro participa no transporte de açúcares e na formação de paredes celulares, já o segundo interfere na síntese de auxinas que são reguladores de crescimento (BORGES; MATOS, 2006).

2.3 Pós-colheita da banana

A pós-colheita dos frutos da bananeira é fase primordial para o bom rendimento da cultura, quando se deve ter muito cuidado já que é a fase onde ocorre as maiores perdas qualitativas e quantitativas dos frutos. No Brasil, os maiores problemas da bananicultura estão nas fases de transporte, embalagem, climatização, manuseio e na própria residência do consumidor (SILVA *et al.*, 2006). Assim, desde a colheita até o consumo final, a fruta está sujeita a injúrias mecânicas que podem comprometer a sua qualidade (PRILL *et al.*, 2012).

A banana é um fruto climatérico, com uma respiração muito alta, que contribui para as transformações bioquímicas e fisiológicas durante seu amadurecimento (CAMPOS *et al.*, 2003). O principal fitorregulador que está ligado ao desencadeamento do amadurecimento e maturação dos frutos é o etileno (CERQUEIRA *et al.*, 2009).

As características sensoriais, como o sabor, aroma e textura ao paladar, quando unidas com a aparência do produto, são pontos cruciais para a escolha e a aceitação pelo consumidor (CHITARRA, 2000). Dentre as características que podem ser avaliadas para determinação da qualidade do fruto estão: peso do fruto, coloração da casca, firmeza do fruto, massa da casca, comprimento e diâmetro do fruto, massa da casca e da polpa, relação casca e polpa dos frutos, espessura da casca, sólidos solúveis totais (brix), acidez titulável (AT), relação SS/AT e pH.

2.4 Propagação

A propagação das bananeiras ocorrem geralmente por meio de mudas produzidas das gemas vegetativas do caule subterrâneo. Para atingir o sucesso do bananal é imprescindível a utilização de mudas de boa qualidade (ALVES *et al.*, 2004; BORGES *et al.*, 2006).

O recomendado é que as mudas sejam provenientes de viveiros, que são áreas estabelecidas com a finalidade exclusiva de produção de material propagativo de qualidade superior. Mas é possível a produção de mudas diretamente do bananal, especialmente para atendimento a pequenos produtores, que representam em torno de 90% do universo dos bananicultores brasileiros (ALVES *et al.*, 2004).

Tanto no viveiro como no bananal para a aquisição de mudas, seleciona-se o tipo de muda mais indicado pela pesquisa, respeitando-se todos os cuidados indispensáveis ao seu

arranquio. Na prática, escolhem-se mudas vigorosas, de formato cônico, com 60 a 150 cm de altura, com folhas estreitas (chifrinho, chifre ou chifrão) ou com folhas largas (adulta) (LIMA et al., 2012).

Na década de 80 surgiu a forma de micropropagação de mudas de bananeira, que consiste em uma técnica de produção contínua de mudas em laboratório, sob condições controladas, com a utilização de meio de cultura artificial, que possibilita a obtenção de um grande número de plantas clonadas em um espaço físico reduzido e período curto de tempo (LICHTEMBERG E LICHTEMBERG, 2011; LIMA et al., 2012).

A vantagem das plantas oriundas da micropropagação é que sobrevivem mais no campo e possuem um crescimento mais rápido nos primeiros estádios de desenvolvimento do que as mudas convencionais. Além disso, têm mostrado maior precocidade no primeiro ciclo, produzem mais filhos por ano e em menor espaço de tempo, apresentam uniformidade de produção e proporcionam colheitas superiores às das plantas advindas de propagação convencional, em virtude de sua melhor origem (plantas selecionadas) e pela sanidade (isentas de doenças) (LIMA et al., 2012).

2.5 Cultivares

As cultivares mais conhecidas e que alcançaram grandes regiões do país são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maça, Mysore, Terra e D'Angola, todas pertencentes ao grupo AAB e voltadas ao mercado interno, e as variedades Nanica, Nanicão e Grande Naine, todas do grupo AAA são voltadas para a exportação (BORGES; SOUZA, 2004).

Segundo Borges e Matos (2006) as variedades mais plantadas para consumo fresco no país são "Prata" e "Pacovan", e para o consumo na forma cozida ou frita se usam "Terra" e "D'Angola".

Diversas dessas variedades apresentam problemas de resistência à determinadas pragas e doenças, por isso é importante o desenvolvimento de novas cultivares para uma maior produtividade. Algumas das novas variedades desenvolvidas na região do Acre são "Preciosa" e "Maravilha". A preciosa apresenta resistência a Sigatoka-negra, Sigatoka-amarela e mal do Panamá. A Maravilha por sua vez apresenta resistência a Sigatoka-negra e mal do Panamá, e é moderadamente resistente a Sigatoka-amarela (CAVALCANTE et al., 2003).

Outras cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da bananeira na Embrapa Mandioca e Fruticultura- PGM bananeira são: Caipira, Thap Maeo, Pacovan Ken, Prata Baby, Prata Graúda, FHI A-18 e Tropical (BORGES; SOUZA, 2004).

2.6 Artrópodes Pragas da Bananeira

Vários grupos de insetos acometem as plantações de banana no território nacional, cujas ordens variam em sua maioria entre Hymenoptera, Hemiptera Lepidoptera, Thysanoptera e Coleoptera . Mas não só insetos causam prejuízos ao produtor, os ácaros também podem causar danos às plantações (BORGES; SOUZA, 2004).

Na ordem Hymenoptera está a abelha Arapuá *Trigona spinipes* (Apidae) que ataca nas inflorescências e frutos causando lesões irregulares que prejudicam o valor comercial e que servem de entrada para outros insetos e doenças. Para evitar problemas com o inseto é aconselhável o ensacamento do cacho da bananeira com algum material transpirável e que impossibilite o contato direto do inseto ao fruto. Esse inseto causa transtornos em outras frutíferas como no caso da goiabeira, onde ela ao procurar material para fazer o ninho acaba causando a queda de flores (BOTI et al., 2016).

Entre os Hemiptera está o pulgão *Pentalonia nigronervosa* (Aphididae) que vive nas folhas sugando a seiva, principalmente nas mais novas. Altas infestações causam engruvinhamento das folhas, paralisando o crescimento da planta.

Na ordem Lepidoptera estão as lagartas, e as principais pragas são: Traça-da-Bananeira (*Opogona sacchari*) provoca danos severos nos frutos, a broca-gigante (*Telchin licus*) causa danos no pseudocaule quando suas lagartas constroem galerias internas. Outras lagartas que também tem importância, mas que são desfolhadoras são: *Caligo spp.*, *Opsiphanes spp.* e *Antichloris spp* (FANCELLI et al., 2015).

Em Thysanoptera , a espécie *Palleucothrips musae* (Thripidae), pequeno inseto de asas franjadas encontrado entre as brácteas do coração, causa nos frutos manchas típicas e ásperas ao tato.

Na ordem Coleoptera se destacam 2 besouros da família Curculionidae que atacam o pseudocaule. O primeiro é o moleque da Bananeira ou broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*, Germar), considerado praga-chave da cultura, e o segundo é a broca-rajada (*Metamasius hemipterus*), considerada praga de menor relevância em banana, mas por se alimentar de pseudocaulis tombados acaba contribuindo para o um aumento populacional

que pode ser problema grave caso tenha na área culturas vizinhas que ela pode ser praga chave, como é o caso da cana-de-açúcar e coqueiro (BORGES; MATOS, 2006).

2.7 Moleque da bananeira

Entre os problemas fitossanitários relatados para a bananeira o moleque da bananeira *Cosmopolites Sordidus* (Germar) é considerada a principal praga da cultura (Figura 1). É um inseto que pertence a ordem coleóptera e família Curculionidae (bicudos e gorgulhos), essa família de besouros é bem comum causando transtornos ao agricultor brasileiro, como é o caso do *Sithophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), que ataca grãos armazenados (CAMPOS, 2016). O moleque da bananeira é uma praga que possui hábitos noturnos e possui uma atividade muito alta para se alimentar, acasalar e ovipositar. (PRESTES et. al., 2006). Está disseminada em praticamente todas as regiões onde se cultiva a bananeira, e sua dispersão ocorre pelo transporte de material de propagação, comércio de mudas infestadas.

O inseto possui coloração preta com aparelho bucal do tipo mastigador, medindo de 9 a 13 mm de comprimento, e sua longevidade pode variar de alguns meses até dois anos. As fêmeas depositam de 10 a 50 ovos, medido de 1 a 2 mm na periferia do rizoma ou na região de inserção foliar da banana. O período de incubação varia de 1 a 15 dias, após o qual se inicia a fase larval, causadora dos danos no rizoma. As larvas apresentam coloração branca, cabeça marrom e ligeiramente mais estreita que o corpo (MOURA et al., 2015). O período de incubação da larva pode variar de varia de 22 a 118 dias. Essa variação é fortemente influenciada pela temperatura ambiental e, também, pelas cultivares hospedeiras (MESQUITA, 2003).

Os danos a planta são causados quando o inseto se encontra na fase larval, onde as larvas eclodem de ovos depositados pelas fêmeas adultas no interior interior do rizoma, em pequenas cavidades feitas com o rostró, a 1,0 ou 2,0 mm de profundidade. A oviposição ocorre em toda a superfície do rizoma, com a maior quantidade dos ovos distribuída na sua metade superior (MOREIRA et. al., 2017). As larvas abrem galerias nos rizomas e na parte inferior dos pseudocaulos, atingindo os tecidos internos resultando no tombamento das plantas e também na redução no tamanho dos cachos, redução na produtividade, além servir de porta de entrada para patógenos como do fungo *Fusarium oxysporum*, causador do mal-do-Panamá (MESQUITA, 2003; FANCELLI et al., 2004; ALVES 2016).

Segundo Alves (2016), a principal forma de controlar essa praga é por meio dos controles: químico, biológico, comportamental e o cultural. Com o intuito de reduzir gastos e buscar alternativas que visem menos danos tóxicos ao meio ambiente, a escolha pelo controle comportamental é uma ótima opção. Esse tipo de controle consiste na utilização de iscas atrativas para o inseto, essas iscas podem ser feitas a partir de cortes longitudinais ou horizontais do pseudocaule da planta, ou então se usa uma armadilha com um feromônio para atração do inseto.



Figura 1. Adulto do moleque da bananeira em um pseudocaule.

2.8 Medidas de controle do moleque da bananeira

O ataque desta praga quando alcança o nível de dano econômico causa diversos prejuízos ligados a produtividade e são necessárias a adoção de táticas para diminuir a população das pragas (FANCELLI et al., 2015).

Segundo Mesquita (2003), as principais medidas de controle se baseiam em: Uso de mudas livres de infestação, variedades resistentes, iscas naturais, controle por comportamento, controle biológico e controle químico.

2.8.1 Mudanças Sadias e Variedades Resistentes

Esses dois tipos de medida de controle são importantes para evitar a infestação em bananais recém instalados. A principal forma de introdução da praga em um pomar se deve ao plantio de mudas com o rizoma já infestado pela praga, especialmente em bananais que não apresentam variedades resistentes. Nesse caso, a seleção de mudas em campo exige uma inspeção rigorosa dos rizomas, os quais que devem ser levemente descorticados para a remoção de ovos e larvas presentes (MESQUITA, 2003).

As mudas que apresentam sinais severos de infestação por meio de galerias no rizoma não devem ser aproveitadas e por isso é tão fundamental a escolha de variedades resistentes, já que a resistência de plantas a insetos é uma estratégia segura e durável para o controle do moleque da bananeira (MESQUITA, 2003).

2.8.2 Iscas naturais

A utilização de iscas naturais além de controlar a praga pode servir para monitorar a população presente no campo.

O recomendado para o monitoramento segundo Raga (2005) é a preparação de 20 a 30 iscas por hectare. As iscas empregadas podem ser do tipo “telha” ou “queijo”. A isca tipo “telha” é confeccionada a partir de pedaços de pseudocaule de 50 cm, cortados ao meio longitudinalmente, sendo colocada a parte cortada voltada para o solo e próxima à touceira. A isca tipo “queijo” é preparada através da secção transversal do pseudocaule, de onde se retira uma fatia entre 5 a 10 cm de altura, em seguida, a isca é colocada próximo à touceira. Para ambas as iscas, o pico de atratividade durará até os 15 dias. Em períodos chuvosos e de altas temperaturas a vida útil da isca diminui. É estabelecido um nível de controle de 5 adultos/isca/mês,

Para o controle é utilizado a proporção de 50 a 100 iscas/hectare. Os insetos encontrados nas iscas devem ser destruídos (FANCELLI et al., 2015).

2.8.3 Controle Químico

O controle químico é muito utilizado no Brasil em diversas culturas para o controle das pragas. De acordo com Viegas-Júnior (2003) os inseticidas são substâncias químicas utilizadas para matar, atrair e repelir insetos.

Para utilizar estes produtos para o controle do moleque da bananeira recomenda-se a aplicação destes compostos na superfície cortada das iscas naturais tipo “telha” e “queijo” (MESQUITA et al., 2014).

A eficiência desse método consorciando iscas naturais com inseticidas já foi comprovada por Raga e Oliveira (1996).

Segundo Fancelli et al., (2015) a utilização de produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle do moleque da bananeira deve ser realizado com orientação de um responsável técnico e seguindo os procedimentos de segurança (dosagem, período de carência, dentre outros) recomendados pelo fabricante.

2.8.4 Controle Biológico

O controle biológico é sem dúvidas uma excelente alternativa ao controle químico, já que este pode causar severos danos aos seres humanos e outros animais, além do meio ambiente (CARVALHO, 2006).

Ele é definido como uma ação de inimigos naturais sobre uma população de praga resultando no equilíbrio dessa população, ao contrario do que prevaleceria na ausência desses inimigos naturais (GRAVENA, 1992).

Diversos organismos vivos se enquadram como inimigos naturais do moleque da bananeira, mas o sucesso do controle biológico para esta praga está ligado aos fungos entomopatogênicos (PRANDO, 2006; FANCELLI et al., 2013; FANCELLI et al., 2015).

Eles são excelentes agentes de controle biológico por possuírem capacidade de supressão de populações de insetos e ácaros, apresentando um amplo espectro de hospedeiros e possibilidade de cultivo em laboratório e formulação (LEITE et al., 2003; SOARES et al., 2012).

2.8.5 Controle Comportamental

Para a cultura da banana essa técnica de controle faz a adoção do uso de feromônios sintéticos de agregação em armadilhas para atrair e capturar a praga (Mesquita, 2003).

O propósito dessas armadilhas no campo é auxiliar na redução da infestação, já que a praga vai até as armadilhas com os atrativos ao invés de procurar os pseudocaulos das plantas, sendo tanto um tipo de controle cultural (armadilhas alimentares) quanto o

biotécnico (armadilha com feromônio), e possuindo uma excelente eficiência na diminuição da infestação do moleque da bananeira nas bananeiras (FIGUEIREDO et al., 2008).

2.9 Panorama de resultados acadêmicos sobre o moleque da bananeira

A busca por trabalhos atuais sobre a praga chave da banana *Cosmopolites sordidus* é tema importante para a área acadêmica e para os produtores que precisam de informações sobre métodos de controle eficientes do moleque da bananeira para aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção.

Mesquita (2003) publicou um trabalho com o título: “Importância e Métodos de Controle do Moleque ou Broca-do-Rizoma-da-Bananeira”. No qual foram tratados assuntos referentes a descrição, ciclo biológico, danos ,importância econômica e medidas de controle da praga. Este trabalho teve um papel muito importante em dar uma visão aos produtores que careciam de informações para lidar com infestações.

Barbosa et al., (2004), buscaram entender a eficiência de dois inseticidas registrados para a cultura da banana para o controle de *C. sordidus*, terbufós e carbofuran, em diferentes dosagens. O experimento foi instalado em plantio comercial, no município de Petrolina-PE (Brasil), e indicou que os produtos terbufós e carbofuran, nas dosagens testadas, foram eficientes no controle da broca da bananeira, com aproximadamente 100% de eficiência, não havendo diferença significativa entre os produtos testado.

No período de novembro de 2004 a maio de 2008, Moreira et al., (2008) realizou diversas atividades de pesquisa desenvolvidas em seis campos de cultivo de banana em Petrolina, PE. Foram realizados monitoramentos de insetos-pragas e inimigos naturais na folhagem da bananeira. Para *Cosmopolitus sordidus* utilizaram iscas atrativas tipo “telha” e feromônio sintético Cosmolure® e um teste de patogenicidade de isolados de *Beauveria bassiana* no controle de adultos do moleque-da-bananeira. Os dados da ocorrência de pragas e inimigos naturais foram correlacionados com os parâmetros climáticos coletados na estação meteorológica próxima ao local de amostragem. O resultado deste trabalho constatou que a introdução do feromônio sintético Cosmolure ® e de agentes de controle biológico, *B. bassiana*, no controle do moleque-da-bananeira foram fundamentais para o sucesso do Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) da banana.

Com o objetivo de avaliar o efeito de pousios na dinâmica populacional de *C. sordidus*, e implementar o manejo integrado de campos de bananeira, Rhino et al., (2010)

utilizaram armadilhas de feromônio para captura massal de *C. Sordidus* em condições de campo em Guadalupe (Caribe), e em diferentes épocas de cultivo, e verificaram maior eficiência das armadilhas em condições de pousios. Os autores ainda observaram que o controle deste inseto deve ser realizado em maior escala, em toda a fazenda, sendo necessário levar em consideração a localização dos pousios.

Dantas et al., (2011), realizaram trabalho com objetivo de avaliar a reação de 21 cultivares de bananeira ao *C. sordidus* em uma região do Rio Grande do Norte, com avaliações baseadas no número de lesões causadas pela oviposição do inseto/praga e verificaram que, dentre as 21 cultivares testada, a cultivar Caipira, do grupo Maçã, foi a que apresentou o menor número de lesões, diferindo das demais, sendo considerada a mais resistente. E seguida, nove cultivares se posicionaram no grupo “b” do teste de Tukey, com boa resistência, como a cultivar PA 42-44 e Grand Naine, diferindo das outras onze cultivares que foram mais suscetíveis, sendo as cultivares Prata Anã e YB 43-03 as que apresentaram maior número de lesões.

Moura et al., (2015) publicaram um trabalho desenvolvido de junho até outubro de 2009 realizado na chácara Nova Mutum, localizada a 18 km do município de Nossa Senhora do Livramento-MT. Foi realizada uma avaliação do controle biológico do moleque da bananeira utilizando o fungo entomopatogênico *B. bassiana* em um bananal em fase de produção com grande infestação do moleque da bananeira, foi demarcado uma área contendo 4 hectares para testemunha e para a aplicação do tratamento. As iscas utilizadas foram do tipo queijo (100/hectare). Utilizou-se 20 g do fungo/isca, o que corresponde a uma dosagem de 2 kg/hectare. Foram feitas três aplicações, com intervalos de 30 dias e, ao final, realizou-se nova contagem quando foi observado uma porcentagem de controle do moleque da bananeira pelo fungo *B. bassiana* superior a 80% em comparação com a área testemunha.

Com o mesmo objetivo de Dantas et al., (2011), Angelini e Queiroz (2016), publicaram resultados de um trabalho que avaliou a atratividade de quatro variedades de bananeira, Grande Naine, Mysore, Nanicão e Marmelo, ao moleque da bananeira, na região Uberlândia/MG. Resultados mostraram que a variedade Grande Naine apresentou menor atratividade aos adultos de *C. sordidus*, quando comparada as demais.

Com a busca por trabalhos que se enquadrassem na agricultura orgânica, Moreira et. al., (2017) avaliaram o efeito de dois fungos entomopatogênicos no controle do moleque da bananeira. O experimento ocorreu de abril a maio de 2012, perfazendo 35 dias no total, no perímetro Irrigado do Baixo Acaraú, em Marco, Ceará. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois fungos (*Beauveria bassiana* e *Metharizium anisopliae*) em cinco concentrações (0, 5, 10, 15 e 20 g L⁻¹), com 5 repetições cada. Avaliou-se o número de insetos por iscas, em cada avaliação e o número total de insetos capturados. Com o resultado obtido foi verificado que o fungo *B. bassiana* foi mais efetivo no controle da praga. Observou-se ainda que as maiores concentrações, de 10, 15 e 20 g L⁻¹, mostraram-se mais eficientes.

Em 2016, na região da Bahia, Queiroz (2016), defendeu uma dissertação de mestrado com o título “Otimização do sistema de monitoramento para a broca-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em plátano na região do baixo sul da Bahia”. No que se refere ao capítulo com objetivo de testar diferentes armadilhas atrativas (queijo, telha modificada e uma nova armadilha denominada “cunha”), a autora verificou que a nova armadilha, tipo “cunha”, capturou um maior número de adultos de *C. sordidus* dentre as demais. A autora enfatiza que essa maior eficiência da armadilha tipo “cunha”, nas condições de campo que foram instaladas, se deve ao fato de que esse tipo de armadilha mantém a umidade e os exsudados da planta por mais tempo no campo, justamente devido ao manejo, já as armadilhas ficam posicionadas dentro dos pseudocaulos. No entanto, a autora observa a necessidade da continuidade de estudos para comprovar tal constatação. Em 2017, Queiroz e colaboradores publicaram um artigo apresentando esses resultados em uma revista internacional e, em 2018, um comunicado técnico baseado em novas coletas e observações foi publicado em parceria com a Embrapa Mandioca e Fruticultura (QUEIROZ et al., 2018), corroborando as conclusões do artigo e da dissertação.

No período de setembro até novembro de 2016, Alves (2016) realizou um trabalho com o objetivo avaliar a incidência e severidade de Sigatoka-amarela e infestação do moleque da bananeira em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. No experimento foram avaliadas quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, Tropical e Conquista). Os quatro experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco doses de água e as subparcelas por cinco doses de adubo, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas. A avaliação de pragas, no caso a infestação do Moleque-da-bananeira

(*Cosmopolites sordidus*) consistiu na utilização de iscas do tipo queijo. Os resultados encontrados indicaram diferença significativa entre as condições climáticas e a quantidade de insetos praga, sendo o mês de outubro o que apresentou maior média de insetos por isca. Foi verificado também que a infestação do moleque da bananeira não apresentou relação direta com a variedade, mas foi dependente das condições climáticas e da irrigação das plantas.

Na mesma área do trabalho citado anteriormente, Silveira (2017) avaliou a frequência de infestação do moleque da bananeira e a frequência deste inseto nos diferentes tratamentos experimentais do bananal instalado no campo da Fazenda Água Limpa. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições, em arranjo fatorial, formadas por cinco doses de água (2, 4, 8, 12 e 16 L.h⁻¹), 6 materiais genéticos provindos de apenas 4 cultivares diferentes (Tropical, Conquista, Prata-Anã e Grand Naine) e por cinco doses de adubos, totalizando 150 tratamentos e 600 parcelas. A frequência de insetos praga foi registrada pela contagem dos insetos presentes nas iscas tipo queijo instaladas em 2 covas por parcelas, e os resultados para a incidência do moleque da bananeira variaram de 333 a 2500 brocas/hectare.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELINI, M.R. e QUEIROZ, A.A. Atratividade de *Cosmopolites sordidus* por genótipos de bananeira. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p. 2016.

ALVES, E. J., AND MARCELO BEZERRA LIMA. "Tratos culturais." Banana. Produção: Aspectos Técnicos (Cordeiro ZJM, ed.). **Embrapa Comunicação para Transferências de Tecnologia**, Brasília (2000): 83-91.

ALVES, T.P. **Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal**. 2016. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016, 43 páginas.

BARBOSA, F.R., DE SOUZA, E.A., MOREIRA, W.A., DE ALENCAR, J.A., HAJI, F.N.P. AND DA SILVA, C.S.B. EFICIÊNCIA DO TERBUFÓS E DO CARBOFURAN NO CONTROLE DA BROCA DA BANANEIRA, *Cosmopolites sordidus*, GERMAR (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Pesticidas: **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, 14. 2004.

BORGES, A. L., OLIVEIRA, A. M. G., RITZINGER, C. H. S. P., DE ALMEIDA, C. O., COELHO, E. F., SEREJO, J. D. S.,... & MEISSNER FILHO, P. E. (2006). A cultura da banana. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2006..

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

BOTI JB, MADALON FZ, OLIVEIRA BR, HADDADE IR (2016). Insetos provocadores de danos em folhas, flores e frutos da goiabeira (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) nos pomares conduzidos em sistema de cultivo convencional e orgânico, no município de Santa Teresa-ES. **Natureza OnLine** 14:1-5.

CAMPOS, T.M. **Resistência por antixenose de genótipos de milho ao ataque do gorgulho-do-milho**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 21 páginas. Monografia.

CARVALHO, R. da S. Biocontrole de moscas-das-frutas: histórico, conceitos e estratégias. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 2006. (Circular técnica 83).

CAVALCANTE, M.J.B.; OLIVEIRA, T.K.; SÁ, C.P.; CORDEIRO, Z.J.M.; SILVA, S. de O. e; MATOS, A.P. Novas cultivares de banana resistentes à Sigatoka-negra no Acre. Rio Branco: **Embrapa Acre**, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 159).

CHITARRA, M. I. F. (2000). **Processamento mínimo de frutos e hortaliças**. UFLA/FAEPE.

DANTAS, D.J.; MEDEIROS, A.C.; NUNES, G.H. de S., MENDONÇA, V.; MOREIRA, M.A.B. Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu - RN. **Revista Verde**, 6152-155. 2011.

DUYCK, P., DORTEL, E., VINATIER, F., GAUJOUX, E., CARVAL, D., TIXIER, P. Effect of environment and fallow period on *Cosmopolites sordidus* population dynamics at the landscape scale. **Bulletin of Entomological Research**, 102(5), 583-588. 2012.

FAO,2017. **Corporate Statistical Database** Disponível em: < <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> >. Acesso em: 26 de fevereiro de 2019.

FANCELLI, M.; DIAS, A. B.; JESUS, S. C.; DELALIBERA JÚNIOR, I.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, S. O. Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Cruz das Almas. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**. 2004. 3p. (Comunicado Técnico, 102).

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.

GRAVENA, S (1992) Controle biológico no manejo de pragas. **Pesq Agropec Bras** 27: 281-299.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T.; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. P.; ARRUDA, J. A. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de micronutrientes em variedades de bananeira sob irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras , v. 34, n. 3, p. 536-544, 2010 .

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Estatística da Produção Agrícola.** Rio de Janeiro, v. 39, p. 124, outubro 2018. Disponível em: < [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgri_201810.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgri_201810.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, v. 29, n. 2, p. 1-81, 2016.

LEITE, L. G.; BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J. E. M.; ALVES, S. B. **Produção de fungos entomo- patogênicos.** Ribeirão Preto: A. S. Pinto, 2003. 92p

LICHTENBERG, L. A., & LICHTENBERG, P. D. S. Avanços na bananicultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33(1). 2011

LIMA, M. B., DE OLIVEIRA, S., & FERREIRA, S. C. F. (2012). O produtor pergunta, a Embrapa responde. **Embrapa, Brasília.**

MESQUITA A. L. M., 2003.- Importância e métodos de controle do “moleque” ou broca-do-rizoma-da-bananeira.- Circular Técnica 17, **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, CE, Brazil.

MESQUITA ALM, FANCELLI M, BRAGA SOBRINHO R (2014). Efeito da frequência de coleta da broca-da-bananeira em isca de pseudocaule sobre o número de insetos capturados. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 18p.(Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa, 63), 2014.**

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Agrotóxico.** Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/agrotoxicos>>. Acesso em Dezembro de 2018.

MOREIRA, M. A. B., ZARBIN, P. H. G., & CORACINI, M. D. A. (2005). Feromônios associados aos coleópteros-praga de produtos armazenados. **Química nova**, 28(3), 472-477.

MOREIRA, A., CONCEIÇÃO, J., DA MOURA, M. D., PEREZ, J., DA SILVA, M. M., DO NASCIMENTO, E. F., & GAVA, C. (2008). Alternativas para o manejo integrado de pragas e doenças na cultura da banana no Submédio do Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE).**

MOREIRA, F.J.C; ARAÚJO, B.A; SILVA, V.F; LUNA, N.S; ARAÚJO, O.P ; BRAGA, D.S.B (2017). Controle de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera:Curculionidae) com os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em banana. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** 12.3 (2017): 366-373.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; CANTARUTTI, R.B. **Desenvolvimento de um sistema para recomendação de adubação para a cultura da bananeira. Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.1, p.131-143, 2005.

PEREIRA, M.C.N.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R.; D'ÁVILA LOPES, C.M. Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14p. (**Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 10**)

PRANDO, H. F. Controle da broca-do-rizoma da bananeira com *Beauveria bassiana* em Santa Catarina. In: **REUNIAO INTERNACIONAL ACORBAT**, 17, 2006, Joinville, SC. Bananicultura: um negocio sustentavel. Joinville: Acorbat, 2006. v.2 p.794-797.

PRESTES, T. M. V.; ZANINI, A.; ALVES, L. F. A.; Aspectos ecológicos da população de cosmopolites sorditus em São Miguel do Iguçu. Semina: **Ciências Agrárias. Londrina**, V.27, n.3, p.333-347, 2006.

PRILL, M. A. S., NEVES, L. C., TOSIN, J. M., & CHAGAS, E. A. (2012). Atmosfera modificada e controle de etileno para bananas 'Prata-Anã' cultivadas na Amazônia Setentrional Brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, 34(4), 990-1003.

QUEIROZ, J.S., FANCELLI, M., COELHO FILHO, M.A., DA SILVA LEDO, C.A., SANCHES, C.G.. New type of trap for monitoring banana weevil population. **African Journal of Agricultural Research**, 12(10), pp.764-770. 2017.

QUEIROZ, J. S.; FANCELLI, M.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da S.; SÁNCHEZ, C. G. ``Cunha`` tipo de armadilha mais eficiente para monitoramento populacional da broca-do-rizoma. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Comunicado Técnico, 166. 2018.

RAGA, A., OLIVEIRA, J.A. Ação de inseticidas sobre a broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) no Vale do Ribeira, SP. **Arq.Inst.Biol.** v. 63, n. 1, p. 81-84, 1996.

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

RHINO, B., DOREL, M., TIXIER, P. and RISÈDE, J.M. Effect of fallows on population dynamics of *Cosmopolites sordidus*: toward integrated management of banana fields with pheromone mass trapping. **Agricultural and forest entomology**, 12(2), pp.195-202. 2010.

SILVA, A.L. da; FARIA, M.A. de; REIS, R.P. Viabilidade técnico-econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, p.37-44, 2003.

SILVA, S.O.; SANTOS-SEREJO, J.A.; AMORIM, E.P. Pré-melhoramento da banana. In: LOPES, M.A.; FÁVERO, A.P.; FERREIRA, M.A.J.F.; FALEIRO, F.G.; FOLLE, S.M.; GUIMARÃES, E.P. (Org.). Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2011. p.317-350.

SILVEIRA, P. R. **Levantamento da infestação do moleque-da bananeira em variedades de banana submetidas a diferentes doses de adubação e água, FAL/UNB, BRASÍLIA-DF.. 2017.** Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2017, 43 páginas.

SOARES, A., Garcia, E. Q., Lopes, E. A., & Rodrigues, K. H. C. (2012). Eficiência dos bioinseticidas *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* no controle biológico de *Cosmopolitism sordidus* (Germar, 1824)(Coleoptera: Curculionidae). **Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**, 2178, 7662.

SOTO, M. (1992). **Bananos: cultivo e comercialización** (No. 338.174772 S686B.). Litografía e imprenta Lil.

TEIXEIRA, L. A. J., NATALE, W., BETTIOL NETO, J. E., & MARTINS, A. L. M. (2007). Nitrogênio e potássio em bananeira via fertirrigação e adubação convencional-atributos químicos do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 143-152.

TEIXEIRA, L. A. J., NATALE, W., & RUGGIERO, C. (2001). Alterações em alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 684-689.

VIEGAS-JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v.26, p.390-400, 2003.

CAPÍTULO 1

Desempenho agronômico de quatro cultivares de bananeira no Distrito Federal

Capítulo submetido como artigo para a revista Journal of Agriculture do Canadá (Nota Qualis/Capes: B1)

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE BANANEIRA NO DISTRITO FEDERAL

Campos, T. M.; Canales, H. P. R.; Pires, M. de C.; Vilela, M. S.; Peixoto, J. R.; Sousa, R. M. de D.; Carmona, R.

RESUMO

A bananicultura é uma atividade que cresce no Brasil, principalmente na agricultura familiar, destacando a relevância econômica e social dessa cultura. Para aprimoramento da produção de banana, trabalhos que verifiquem o desenvolvimento de diferentes cultivares, em diferentes condições, são importantes. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo de quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical e BRS Conquista) no Distrito Federal. O experimento foi instalado no campo experimental da Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília, Distrito Federal, com mudas obtidas via cultura de tecidos. Após a climatização, as mudas foram transferidas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradagem e nivelamento. Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições, e quatro tratamentos (cultivares). As características avaliadas foram: peso do cacho (kg), número de frutos por cacho, número de pencas, comprimento (cm) e diâmetro (cm) do fruto, durante o período de maio de 2015 até abril de 2017. Foi observada diferença estatística para todas as características avaliadas. Os valores de coeficientes de variação foram inferiores a 30% para as características avaliadas, indicando boa precisão experimental. Para as características de peso do cacho, comprimento e diâmetro do fruto a cultivar Grand Naine mostrou maiores médias no teste Skott Knott a 5% de probabilidade. Para as características número de banana por cacho e número de pencas por cacho a cultivar BRS Conquista mostrou maiores médias. Houve correlação positiva e muito forte ($r = 0,99$) entre as características número de bananas por cacho e número de pencas por cacho. As estimativas dos parâmetros genéticos para as características avaliadas mostraram condição favorável a seleção, com relação CV_g/CV_e maior que a unidade e valores de herdabilidade variando de 85 a 99%.

Palavras-chave: *Musa* spp, centro-oeste brasileiro, parâmetros genéticos.

ABSTRACT

AGRONOMIC PERFORMANCE OF BANANA CULTIVARS IN FEDERAL DISTRICT

Campos, T. M. ; Canales, H. P. R. ; Pires, M. de C. ; Vilela, M. S. ; Peixoto, J.R. ; Sousa, R. M. de D. ; Carmona, R.

Banana farming is an activity that grows in Brazil, especially in family agriculture, highlighting the economic and social relevance of this culture. In order to improve the production of banana, works that verify the development of different cultivars, in different conditions, are important. In this way, the present work had the objective of evaluating the agronomic performance of four banana cultivars (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical and BRS Conquista) in the Federal District. The experiment was installed in the experimental field of Fazenda Agua Limpa, University of Brasília, Federal District, with seedlings obtained through tissue culture. After the climatization, the seedlings were transferred to an area previously prepared by plowing, grading and leveling. The experiments were conducted in randomized blocks, with four replications, and four treatments (cultivars). The evaluated characteristics were: bunch weight (kg), number of fruits per bunch, number of bites, length (cm) and diameter (cm) of the fruit, during the period from May 2015 to April 2017. Statistical difference for all characteristics evaluated. The coefficient of variation values were lower than 30% for the evaluated characteristics, indicating good experimental accuracy. For the characteristics of bunch weight, length and diameter of the fruit, the cultivar Grand Naine showed higher averages in the Skott Knott test at 5% probability. For the characteristics number of banana per bunch and number of bunch per bunch the cultivar BRS Conquista showed higher averages. There was a positive and very strong correlation ($r = 0.99$) between the number of bananas per bunch and number of bunch per bunch. Estimates of the genetic parameters for the evaluated characteristics showed a favorable selection condition, with a CV_g / CV_e ratio greater than unity and heritability values ranging from 85 to 99%.

Key words: *Musa spp*, central-western Brazil, genetic parameters.

1.INTRODUÇÃO

No Brasil a banana é cultivada e comercializada praticamente em todo território, tendo reconhecida importância econômica, ficando atrás somente da laranja entre as frutas mais consumidas. É uma cultura cultivada em mais de 80 países tropicais (FAO, 2012). A produção brasileira é distribuída em todas as regiões do país e em 2017 alcançou cerca de 7,2 mil toneladas, em uma área de 486.766ha, e um rendimento médio de 14,58 t/ha. Países como Equador, Índia, e China apresentam um rendimento médio de 37,12, 37,06, e 30,07 t/ha respectivamente. Para conseguir melhores desempenhos em produtividade e qualidade, além de minimizar problemas e custos com doenças e pragas, é importante o estudo fitotécnico e genético em diferentes regiões do Brasil produtoras de banana. (AGRIANUAL, 2018; IBGE, 2018).

Um dos motivos da banana estar a frente das outras frutas na produção brasileira é justamente a disponibilidade da cultura ao consumidor final durante todo o ano, e o custo benefício do consumo desse produto, principalmente verificando as questões nutricionais, fitoterápicas e medicinais. No tocante a parte nutricional da banana, verifica-se que, quando na fase de maturação, ainda verde, possui entre seus componentes altos teores de amido (principalmente amido resistente), compostos fenólicos e antioxidantes (SILVA et al., 2015), sendo uma excelente alternativa para a industrialização.

A bananicultura é explorada no país por pequenos e médios produtores, o que destaca a importância econômica e social dessa cultura. No entanto, existem fatores limitantes ao processo de desenvolvimento da fruta, como a falta de cultivares com padrões genéticos capazes de satisfazer altas produtividades, adaptação ao clima da região, porte reduzido, redução do tempo de produção e a resistência as principais pragas e doenças, inclusive há pouquíssimas variedades que conseguem esse potencial agrônomo desejável (RAMOS et al., 2009).

Verificando a importância desse produto para a sociedade, tanto nas questões econômicas, como na área nutricional, fitoterápica e medicinal, esse trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomo de quatro cultivares de banana no Distrito Federal visando sua incorporação aos sistemas de produção da região, bem como selecionar os parâmetros genéticos mais importantes para orientar as ações para otimização de cultivares mais produtivas para o DF e entorno no melhoramento genético da cultura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar instalado de acordo com práticas de cultivo preconizadas para a cultura da bananeira. Foi desenvolvido de 27/01/2014 a 230/04/2017, na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em Brasília, DF (16°S, 48°W, a 1.100 m de altitude), cujo clima da região é Aw de acordo com a classificação de Köppen com precipitação média anual de 1.500 mm (CARDOSO et al., 2014).

Foram utilizadas mudas de quatro cultivares de *Musa spp.* (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical e BRS Conquista). As mudas foram obtidas via cultura de tecidos, desenvolvidas pelo laboratório Multiplanta Tecnologia Vegetal em Andradas-Minas Gerais. As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade foi de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias.

Após a aclimação, as mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradagem e nivelamento. As covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira, com um espaçamento de 3,0 m x 3,0 m e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m. Em seguida, foi realizado a correção do solo com 200 gramas de calcário dolomítico por cova, e a adubação com 500 gramas de Superfosfato Simples, 200 gramas de Termofosfato Magnésiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

O sistema de irrigação instalado foi por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 40 linhas laterais (10 linhas por ensaio experimental) de 16 mm de diâmetro e dois gotejadores por cova. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e as adubações em cobertura foram feitas mensalmente. No período chuvoso, utilizou-se da irrigação quando a precipitação pluvial semanal foi menor que 30 mm. O controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Nos quatro ensaios experimentais as adubações foram realizadas de forma manual, em círculo e em volta de toda touceira, para possibilitar a uniformização e variação nas doses dos adubos simples, como ureia, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, além do gesso agrícola.

Não houve aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, e para o controle de plantas daninhas, foram realizadas capinas manuais e aplicação de herbicidas. As folhas em estágio de senescência foram retiradas mensalmente, e o desbaste de perfilhos, de acordo com a necessidade, mantendo três plantas por cova (mãe, filha e neta).

O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, e quatro tratamentos (“Grand Naine”, “Prata Anã”, “BRS Tropical” e “BRS Conquista”). Cada parcela foi constituída por quatro covas úteis. As doses de água e adubo foram gradativamente aumentadas com o desenvolvimento das plantas e com a idade do pomar, nos quatro ensaios experimentais. Além disso, foram feitas adubações orgânicas em dose única em todo o pomar.

As características avaliadas para obtenção de dados relativos ao desempenho agrônômico de cada cultivar foram: Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (\emptyset F - mm) e Número de pencas por cacho (NPC - un.), durante o período de maio de 2015 até abril de 2017.

A partir das características avaliadas foram realizadas as seguintes análises: análise de variância, teste de agrupamento de médias Scott Knott, correlação de Pearson e estimativa de parâmetros genéticos (herdabilidade no sentido amplo (h^2), coeficiente de variação genético (CVg) e a relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental (CVg/CVe), no *software* GENES (CRUZ, 2013).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos foi constatado que todas as características avaliadas apresentaram diferenças significativas no teste F (5% de probabilidade). Os valores numéricos para o coeficiente de variação para todas as características estudadas ficaram abaixo de 30% (Tabela 1), evidenciando bom planejamento e delineamento, assim como avaliação e condução do ensaio/experimento, resultando em elevada precisão experimental (Cruz, 2013).

Tabela 1. Resultado da análise de variância para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto, DIAMF - mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.

	MTC - Kg	NFC - unid.	COMPF - cm	DIAMF - mm	NPC - unid.
F	7,05*	296,42*	48,96*	15,58*	244,72*
Média Geral	6,29	96,37	10,06	3,04	7,48
CV (%)	24,23	4,201	4,424	2,52	3,674

* significativo no teste F a 5% de probabilidade.

No quesito massa total do cacho (MTC - Kg), os resultados demonstraram valores médios variando de 4,53 Kg e 8,97 Kg, observados para “Tropical” e “Grand Naine”, respectivamente. Dessa forma, foram formados dois grupos diferentes (a e b) para essa variável de acordo o teste de Scott e Knott (Tabela 2). As cultivares que apresentaram os maiores índices de massa total do cacho foram Grand Naine e Conquista com 8,97 Kg e 6,74 Kg. Leite et al., (2003), avaliando 15 cultivares de bananeira em sequeiro em Belmonte-BA encontrou valores próximos para a cultivar Grand Naine no terceiro ciclo de produção, chegando a 9,29 Kg.

Resultados diferentes do presente trabalho foram encontrados por Mendonça et al., (2013), em experimento realizado com o objetivo de avaliar o crescimento, desenvolvimento e produção de 23 cultivares de bananeiras na região do Goiás, onde as cultivares FHIA 17, Grand Naine e Bucaneiro apresentaram maiores valores de massa do cacho com 28,55; 26,80 e 25,30 kg, respectivamente.

A característica número de frutos por cacho (NFC - unid.), dividiu as cultivares avaliadas em três grupos diferentes (a, b e c), sendo que a cultivar que apresentou o maior valor médio para essa característica foi a Conquista, com 147,17 frutos por cacho (Tabela 2). Mendonça et al., (2013), em experimento desenvolvido na região do Goiás, observou resultados semelhantes ao presente trabalho, com valores de número de frutos por cacho variando de 63,86 a 146,10. Alguns autores observam que a característica de número de frutos por cacho tem estreita relação com o peso médio de cachos, ou seja, com a produtividade final (Silva & Alves, 1999; Mendonça et al., 2013). No entanto, o comprimento e o diâmetro dos frutos também podem interferir na produtividade total já que vai influenciar na massa média dos cachos, como pode ser observado na Tabela 2.

Quanto aos resultados para comprimento de fruto (COMPF - cm) e diâmetro do fruto (DIAMF - mm), foram observados os maiores valores médios para “Grand Naine” sendo de 12,24 cm para comprimento e 322 mm para o diâmetro do fruto. O menor resultado médio para comprimento de fruto foi observado para “Conquista” (Tabela 2). Já para “Prata Anã” foi constatado o menor valor para o diâmetro de fruto (288 mm), seguida da “Conquista”, com 2,94 cm (Tabela 2). Roque et al., (2014) na região do Recôncavo da Bahia, avaliando o desempenho agrônômico de cultivares tri- e tetraploides de bananeira, em dois ciclos de produção, encontrou valores inferiores da cultivar Prata Anã no primeiro ciclo de produção para as características de comprimento e diâmetro de fruto. Diferente do ocorrido no presente trabalho, Rosa (2016), em trabalho desenvolvido na região de Piracicaba (SP), com o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico de dois novos híbridos de bananeira em comparação com a Prata Ana, verificou valores superiores de comprimento (17,7 cm) e diâmetro de frutos (3,43 cm) para a cultivar Prata Anã.

Tabela 2. Resultado do teste de agrupamento de médias Scott Knott para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (DIAMF - mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.

Cultivar	MTC - Kg	NFC - unid.	COMPF - cm	DIAMF - mm	NPC - unid.
“Grand Naine”	8,97 a	83,08 b	12,24 a	3,22 a	6,79 c
“Conquista”	6,74 a	147,17 a	8,55 c	2,94 b	10,50 a
“Prata”	4,94 b	87,19 b	9,65 b	2,88 b	7,22 b
“Tropical”	4,53 b	68,04 c	9,79 b	3,10 a	5,42 d

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de comprimento e diâmetro encontrados para as cultivares de banana avaliadas no presente trabalho (Tabela 2) estão de acordo com os padrões exigidos pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Agricultura (PBMH & PIF, 2006). Dessa forma, as características de comprimento e diâmetro dos frutos são utilizadas para classificação da fruta. De acordo com a PBMH & PIF (2006), os frutos de banana podem ser classificados em Classe I que corresponde ao comprimento e Classe II, correspondendo ao diâmetro.

Ao observar o documento sobre classificação apresentado por Frutiséries (2000), que diz que os frutos do subgrupo Prata podem ser classificados em três diferentes categorias (“Exportação” - > 16 cm e > 38 mm, “Primeira” - > 14 cm e > 32 mm e “Segunda” - > 12 cm e > 29 mm), considerando comprimento (classe I) e diâmetro (classe II), respectivamente, os frutos de Prata Ana avaliados no presente trabalho apresentaram diâmetro correspondente a classificação de Segunda, mas o comprimento foi inferior ao informado nessas normas de classificação.

A média do número de pencas por cacho (NPC - unid.), nas cultivares variou de 5,42 até 10,50, com a formação de quatro grupos diferentes, sendo esses valores observados nas cultivares Tropical e Conquista (Tabela 2). Semelhante ao observado no presente trabalho, Mendonça et al., (2013) registraram valores do número de pencas por cacho variando de 5,45 a 10,47 entre as 23 cultivares de banana estudados. É importante salientar que essa característica de número de pencas por cacho tem grande relevância em programas de melhoramento de plantas, para possíveis seleções, já que a penca é a unidade comercial no sistema do agronegócio da bananeira, salientando a relevância prática desse dado para o produtor de bananas (Flores, 2000; Mendonça et al., 2013).

Todas as características avaliadas apresentaram altos valores de herdabilidade e a razão CV_g/CV_e maior que 1 (Tabela 3), o que significa que essas características sofreram pouca influência ambiental, sugerindo que métodos simples de melhoramento genético de plantas, como a seleção massal, poderão ser utilizados em próximos ciclos de seleção com possibilidade de ganhos interessantes aos programas de melhoramento genético dessa cultivar (Vencovsky, 1987).

Tabela 3. Estimativas de herdabilidade sentido amplo (h_a^2) - %, coeficiente de variação genético (CVg)-%, e razão entre coeficiente e variação genético e ambiental (CVg/CVe), utilizando-se dados de 4 cultivares de banana em campo para as seguintes características; Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (DIAMF- mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.), na comparação de quatro cultivares de banana; Brasília-DF, 2018.

Parâmetros Genéticos	MTC - Kg	NFC - unid.	COMPF - cm	DIAMF - mm	NPC - unid.
h_a^2 (média família)	85,82	99,66	97,95	93,58	99,59
CVg	29,81	36,10	15,32	4,82	28,67
CVg/CVe	1,23	8,59	3,46	1,90	7,80

Peso do de frutos por cacho (kg) (PC), número de frutos por cacho (NFC), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF), número de pencas por cacho (NPC).

Os valores obtidos para o coeficiente de variação genético (CVg) variaram de 4,82% a 36,10%, revelando a existência de variabilidade genética entre as cultivares (Tabela 3).

Na avaliação de correlação de Pearson, os resultados obtidos neste experimento evidenciaram correlação positiva, alta e significativa entre número de frutos por cacho e número de pencas por cacho ($r= 0,553$). Isso significa que quanto maior for o número frutos por cacho, maior também será o número pencas por cacho. Silva et al., (2011) observaram que o peso de penca está estreitamente relacionado com os fatores de peso e número de frutos, e que essa correlação positiva é maior ou menor, a depender da cultivar e do meio ambiente. Essa relação também foi observada por Mendonça et al., (2013), que verificaram que as cultivares mais produtivas nos experimentos realizados por eles apresentavam maiores valores de número de frutos por cacho e número de pencas por cacho.

4.CONCLUSÃO

Foi constatada a existência de variabilidade genética para todas as características avaliadas, Massa total do cacho (MTC - Kg), Número de frutos por cacho (NFC - unid.), Comprimento de fruto (COMPF - cm), Diâmetro do fruto (DIAMF- mm) e Número de pencas por cacho (NPC - unid). Houve Correlação alta e positiva entre a característica número de frutos por cacho (NFC - unid.) e Número de pencas por cacho (NPC - unid.). As estimativas dos parâmetros genéticos das características estudadas apresentaram altos valores de herdabilidade e valores da relação CVg/CVe maiores que 1, indicando condições favoráveis para seleção massal da bananeira. A cultivar “Grand Naine”, apresentou as maiores médias para massa total do cacho (MTC - Kg), comprimento de fruto (COMPF - cm) e diâmetro do fruto (DIAMF- mm).

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário Estatístico de Agricultura Brasileira**. 23. ed. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2018.

CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F.F.N.; BARROS, J.R. Climatic Classification of Köppen-Geiger For the State of Goiás and Federal District. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, p.40–55, 2014.

Cruz, C. D. "Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics." **Acta Scientiarum. Agronomy** 35.3 (2013): 271-276.

FAO 2012. **Food and Agricultural Organization**. Disponível em <<http://apps.fao.org/page/collections>>. Acesso em: 20/01/2018

FRUTISSÉRIES. Banana: Minas Gerais. Brasília: **Ministério da Integração Nacional**, 2000. (Boletim, 6).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Estatística da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v. 39, p. 124, outubro 2018. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgri_201810.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgri_201810.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2018.

RAMOS, D. P., LEONEL, S., & MISCHAN, M. M. (2009). Caracterização físico-química dos frutos de genótipos de bananeira produzidos em Botucatu-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, 1765-1770.

LEITE, J. B. V., SILVA, S. D. O., ALVES, E., LINS, R. D., & JESUS, O. D. (2003). Caracteres da planta e do cacho de genótipos de bananeira, em quatro ciclos de produção em Belmonte, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25(3).

Mendonça, K. H., dos Santos Duarte, D. A., de Melo Costa, V. A., Rodrigues Matos, G., & Seleguini, A. (2013). Avaliação de genótipos de bananeira em Goiânia, estado de Goiás. **Revista Ciência Agrônômica**, 44(3).

PBMH & PIF. **Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas**. Normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP, 2006.

ROQUE, R. D. L., AMORIM, T. D., FERREIRA, C. F., LEDO, C. D. S., & AMORIM, E. P. (2014). Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 36(3), 598-609.

Rosa, A. R. D. (2016). **Desempenho agrônômico de novas cultivares de bananeira (*Musa spp.*) na região de Piracicaba-SP** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

SILVA, S. O.; ALVES, E. J. Melhoramento genético e novas cultivares de banana. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 91-96, 1999.

SILVA, A. A.; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>.

SILVA, S. D. O., MATOS, A. D., Cordeiro, Z. J. M., Lima, M. J. C., & Amorim, E. P. (2011). Avaliação de genótipos tetraploides de bananeira cultivados em área infestada pelo agente causal do mal-do-panamá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33, 125-132.

VENCOVSKY R. 1987. Herança Quantitativa. In: PATERNIANI E; VIEGAS GP. **Melhoramento e Produção de Milho no Brasil**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill. p. 137-214.

CAPÍTULO 2

Eficiência de diferentes iscas para a atratividade do moleque da bananeira

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ISCAS PARA A ATRATIVIDADE DO MOLEQUE DA BANANEIRA

RESUMO

A cultura da banana possui um papel fundamental para a agricultura do país, sendo uma fruta indispensável para a mesa do consumidor brasileiro. Dentre os fatores de produção da fruta, muitos possuem influência direta na produtividade, sendo considerados até fatores limitantes para todos os níveis de produtores. Entre estes fatores, o que mais chama a atenção é a presença de pragas no campo, com destaque ao moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*, Germar), que pode diminuir até 80% da produtividade, causando um prejuízo ao produtor. O dano causado dessa praga ocorre na fase larval, onde a praga abre galerias para se alimentar no rizoma da planta, servindo de porta de entrada para diversas doenças, e causando um enfraquecimento que pode gerar tombamentos. O uso de iscas para atrair os insetos pragas é rotina entre os produtores de banana do Brasil e do mundo. No entanto, entender qual seria a melhor isca a ser utilizada, para cada região e condição edafoclimática, pode ajudar na diminuição dessa praga nas regiões produtoras. O presente trabalho objetivou verificar qual o tipo de armadilha ou isca é mais eficiente na atratividade e captura do moleque da bananeira em dois períodos diferentes: Seca e Chuva. Como armadilhas de atratividade foram utilizadas as iscas naturais tipo Queijo e Telha, e uma isca artificial com o uso do feromônio sexual Cosmolure®. O experimento foi instalado em um campo experimental no Distrito Federal, em um bananal formado com quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, BRS Conquista e BRS Tropical), no quinto ano de produção. As avaliações foram realizadas no período seco entre 25/09/2017 a 16/10/2017, e no período chuvoso de 23/11/2017 até 14/12/2017. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial triplo (duas épocas x três iscas X quatro cultivares). Foram distribuídas quinzenalmente 40 iscas/variedade de cada tipo de iscas naturais e uma de feromônio por bloco (sendo o ultimo bloco usado como testemunha), com coletas semanais dos insetos. Os dados finais de cada época dos insetos capturados pelas armadilhas foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (5%) havendo diferenças significativas. As iscas naturais mostraram-se efetivas, sendo a tipo Telha melhor na época da seca, e a Queijo na época chuvosa. A isca artificial, com o feromônio apresentou menor eficiência entre as demais. A continuidade dos estudos referentes a iscas naturais e artificiais é necessária visando alcançar um resultado consolidado para a região em estudo.

Palavras-chave: *Cosmopolites sordidus*, *Musa spp.*; Armadilhas; Iscas Naturais; Feromônio.

ABSTRACT

The banana culture has a fundamental role for the country's agriculture, being an indispensable fruit for the table of the Brazilian consumer. Among the fruit production factors, many have a direct influence on productivity, being considered limiting factors for all levels of producers. Among these factors, what is most striking is the presence of pests in the field, especially the banana wolf (*Cosmopolites sordidus*, Germar), which can decrease up to 80% of productivity, causing a loss to the producer. The damage caused by this pest occurs in the larval stage, where the pest opens galleries to feed on the rhizome of the plant, serving as a gateway to various diseases, and causing a weakening that can lead to falls. The use of baits to attract insect pests is routine among banana producers in Brazil and the world. However, understanding which would be the best bait to be used, for each region and soil-climatic condition, may help to reduce this pest in the producing regions. The present work aimed to verify which type of trap or bait is more efficient in attracting and catching the banana youngster in two different periods: Drought and Rain. Attractiveness traps were used the natural baits type Cheese and Tile, and an artificial bait with the use of the sexual pheromone Cosmolure®. The experiment was carried out in an experimental field in the Federal District, in a banana plant with four banana cultivars (Grand Naine, Prata Anã, BRS Conquista and BRS Tropical) in the fifth year of production. The evaluations were carried out in the dry period between 09/25/2017 to 10/16/2017, and in the rainy season from 11/23/2017 until 12/14/2017. A randomized block design with four replications was used in a triple factorial scheme (two seasons x three baits X four cultivars). A total of 40 baits / variety of each type of natural bait and one of pheromone per block (the last block used as a control) were distributed every fortnight, with weekly collections of the insects. The final data of each season of the insects captured by the traps were submitted to analysis of variance and the means of the treatments compared by the Tukey test (5%), with significant differences. The natural baits were effective, being the Telha type better in the dry season, and the Cheese in the rainy season. The artificial bait, with the fermoneon presented lower efficiency among the others. The continuity of the studies regarding natural and artificial baits is necessary in order to achieve a consolidated result for the region under study.

Key words: *Cosmopolites sordidus*, *Musa* spp .; Traps; Natural baits; Pheromone.

1.INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta que possui alto consumo no Brasil, e atinge todas as camadas da população, e essa boa aceitação tem grande impacto pelos seus aspectos sensoriais e seu valor nutricional, consistindo em uma fonte energética, devido à presença de carboidratos, e contendo minerais, como o potássio, e vitaminas (MATSUURA, et al., 2004).

A fruta possui um papel importante na alimentação brasileira, e apesar da grandiosa produção nacional, muitas plantações sofrem com fatores que limitam e acabam interferindo na produtividade da planta e causando severos problemas. Destes problemas pode se citar o ataque de pragas como um fator chave de produção e a praga chave da cultura é o coleóptero *Cosmopolites sordidus* (Germar). Essa praga recebe diversos nomes populares e um dos mais conhecidos é como Moleque da bananeira. Ele causa grandes perdas a bananais e seus prejuízos podem chegar até 80% da produtividade (BARBOSA, 2009).

O moleque da bananeira é uma praga que afeta diretamente a produtividade por perfurar galerias no rizoma e no pseudocaule (DASSOU et al., 2015). Segundo Gallo et al., (2002), infestações no campo com incidência de 12 larvas/planta podem reduzir a produção entre 20 até 50%.

É um inseto holometábolo (ovo, pupa e adulto) que possui influência direta com os fatores ambientais que o cercam, como temperatura e umidade relativa (TRAORE, 1993). O inseto adulto possui o hábito noturno e gosta de ficar abrigado em locais úmidos com sombra, e tem como característica física uma coloração preta, enquanto que as larvas tem uma cabeça marrom, ligeiramente mais estreita que o resto do corpo (FAZOLIN, 2000).

Como métodos de controle e de atratividade desta praga se usam armadilhas que podem ser feitas da própria planta. As armadilhas feitas da planta são confeccionadas a partir de cortes no pseudocaule ou rizoma e atraem os insetos por meio de substâncias ali presentes, podendo ser de dois tipos : Queijo ou Telha (MOURA et al., 2015).

Nos bananais também pode ser utilizado um tipo de controle comportamental, com o uso de feromônios (DUYCK et al., 2012). Essa tática consiste em uma armadilha com feromônio sintético confeccionada com um recipiente que sirva para abrigar o produto contendo o atrativo do inseto, e é colocada no campo em pontos estratégicos para captura da praga. No mercado brasileiro existe disponível o Cosmolure®.

Estudos objetivando entender a eficácia de armadilhas para diminuir o problema com *C. sordidus* são importantes e precisam ser desenvolvidos de forma contínua de forma a fornecer melhor entendimento sobre a ação contra essa praga, principalmente devido as diferenças entre variedades/cultivares, condições edafoclimáticas e regiões de cultivo (QUEIROZ et al., 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo comparar a eficiência de diferentes armadilhas para a captura do moleque da bananeira em duas épocas diferentes no Distrito Federal.

2. MATERIAIS E METÓDOS

O experimento foi realizado no período de Setembro a Dezembro de 2017, no pomar experimental instalado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em Brasília, DF (16°S, 48°W, a 1.100 m de altitude), a classificação climática da região, pelo método de Köppen, é do tipo Cwa (CARDOSO et al., 2014), e apresenta duas estações climáticas bem definidas: a estação seca, que se inicia no final do mês de abril e se estende até setembro, e uma estação chuvosa, que se inicia em outubro e vai até meados do mês de abril.

Os dados de precipitação, temperatura média e Umidade relativa (%) (Figura 2) foram obtidos no banco de dados do Posto Meteorológico instalado na unidade da FAL-UnB. O solo da área do experimento é um Latossolo Vermelho-Amarelo, de relevo suave, com 4% de declividade.

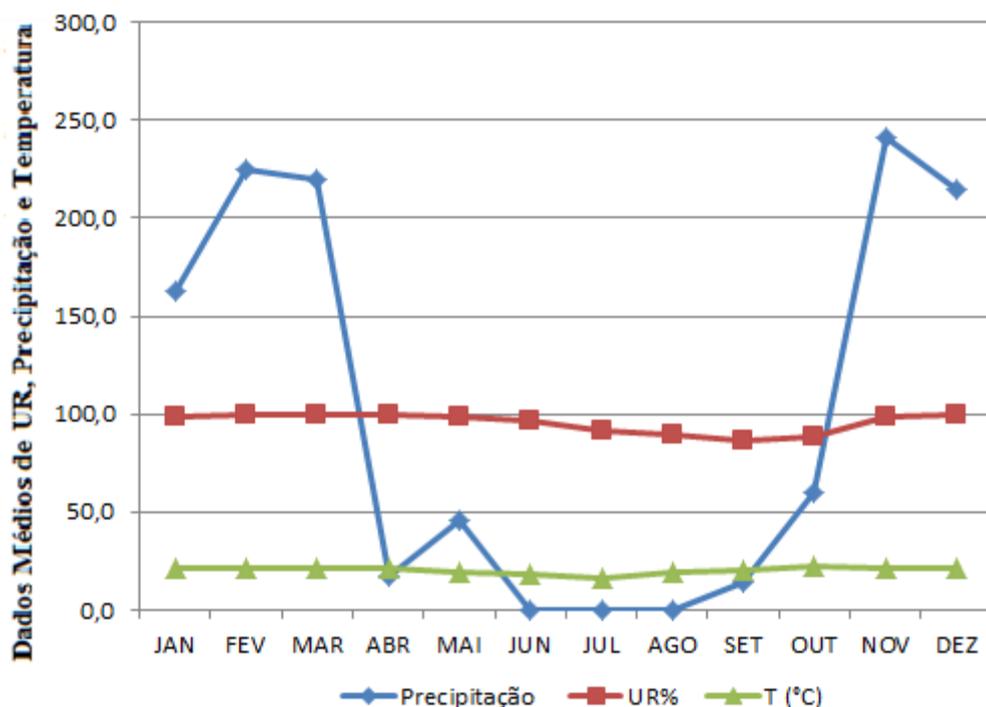


Figura 2. Gráfico de Umidade Relativa em %, Precipitação mensal e Temperatura média em °C, entre Janeiro de 2017 e Dezembro de 2017 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggiotto).

2.1 Área Experimental

O experimento foi conduzido em um pomar instalado de acordo com práticas de cultivo preconizadas para a cultura da bananeira. Foram utilizadas mudas de quatro cultivares de *Musa spp.* (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical e BRS Conquista). As mudas foram obtidas via cultura de tecidos, desenvolvidas pelo laboratório Multiplanta Tecnologia Vegetal em Andradas-Minas Gerais. As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade foi de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias.

Após a aclimação, as mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, graduação e nivelamento. As covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira, com um espaçamento de 3,0 m x 3,0 m e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m. Em seguida, foi realizado a correção do solo com 200 gramas de calcário dolomítico por cova, e a adubação com 500 gramas de Superfosfato Simples, 200 gramas de Termofosfato Magnésiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

O sistema de irrigação instalado foi por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 40 linhas laterais (10 linhas por ensaio experimental) de 16 mm de diâmetro e dois gotejadores por cova. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e as adubações em cobertura foram feitas mensalmente. No período chuvoso, utilizou-se da irrigação quando a precipitação pluvial semanal foi menor que 30 mm. O controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

O experimento ocorreu em duas épocas diferentes (seca e chuva) e foi conduzido em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial triplo (2X3X4), utilizando duas iscas naturais (Queijo e Telha) e uma isca artificial com feromônio e armadilhas naturais e artificial sem feromônio (Testemunha). As iscas naturais tipo telha e queijo foram distribuídas aleatoriamente, nas linhas de plantio, colocadas em todas as variedades (4) e blocos (4), sendo 40 iscas/variedade, distribuídas 10 iscas/bloco dentro de cada variedade, perfazendo-se um total de 160 iscas de cada tipo em todo o experimento (Figura 3).



Figura 3. Foto aérea do pomar de banana onde foi instalado o experimento. Fonte: Mattos, 2018.

2.2 Armadilhas

Para a armadilha artificial, com feromônio, foi utilizado o COSMOLURE[®] da Biocontrole – Métodos de Controle de Pragas Ltda, que é um feromônio sintético do grupo químico cetil bicíclico, produto com tipo de formulação gerador de gás. De acordo com recomendações do fabricante (ANEXO 1) deve-se utilizar três lures (Sachê com feromônio) por hectare. A base inferior da armadilha foi construída utilizando um cano de PVC com diâmetro de 200 mm e cortados na altura de 20 cm, sendo uma das partes vazadas sendo tapada por um prato de mesmo diâmetro por meio de uma cola de vedação para líquidos (Figura 4A). Essa base inferior da armadilha foi enterrada na altura dos 20 cm, posteriormente foi preenchida com água e sabão líquido que possuem a função de não deixar escapar os insetos que fossem atraídos (Figura 4B). Um prato idêntico ao usado para vedar o cano, foi utilizado para servir de proteção superior do feromônio, que foi colocado ao centro do prato e este foi alçado por palitos de madeira (tipo “churrasco”) para servir como uma espécie de “capela” e finalizar a base superior da armadilha (Figura 4C). Depois de unir as duas bases a armadilha foi instalada em local sombreado e revestida por uma folha de bananeira com a função de colaborar também nessa função (Figura 4D). Foram

confeccionadas ao todo 16 armadilhas, divididas em 4 blocos, inseridos no campo referente as 4 cultivares, onde cada bloco teve 4 armadilhas.



Figura 4. A) Base inferior da armadilha . B) Base da armadilha enterrada C) Base superior da armadilha. D) Isca finalizada e colocada no campo .

As iscas naturais foram confeccionadas seguindo as orientações de Mesquita (2003). A isca tipo queijo foi confeccionada cortando o pseudocaule a uma altura de 30 cm do solo e cortando-o novamente ao meio, no sentido longitudinal (Figura 5A). A isca telha foi desenvolvida utilizando parte do pseudocaule da planta, de aproximadamente 60 cm de comprimento, partido ao meio no sentido longitudinal (Figura 5B). As iscas foram distribuídas com a face cortada em contato com o solo, na base da planta.



Figura 5. A) Armadilha tipo “queijo”. B) Armadilha tipo “telha”.

As iscas naturais e a armadilha contendo o feromônio foram colocadas no dia 18/09/2017 no período seco e no período chuvoso no dia 16/11/2017. As avaliações das armadilhas foram realizadas no período seco de 25/09/2017 até 16/10/2017, e no período chuvoso de 23/11/2017 até 14/12/2017. A coleta era realizada semanalmente, totalizando 4 coletas em cada período. As iscas naturais eram substituídas no prazo de 15 dias, já o feromônio não precisou ser trocado por ter sido utilizado 1 lure por período, com base na recomendação técnica da Biocontrole®.

2.3 Avaliações

Cada armadilha, tanto com feromônio e as tipo telha e queijo, foram avaliadas individualmente e a quantidade de insetos presentes em cada armadilha dos 4 blocos foi contabilizada e anotada em uma planilha. Os insetos capturados foram mantidos em recipientes contendo álcool 70% e devidamente triados, com o nome da variedade de banana e data da coleta.

As datas das oito coletas foram organizadas da seguinte forma (Tabela 4):

Tabela 5. Datas das avaliações do experimento nos 2 períodos.

Coleta	Data	Época
1º	25/09/2017	Seca
2º	02/10/2017	Seca
3º	09/10/2017	Seca
4º	16/10/2017	Seca
5º	23/11/2017	Chuva
6º	30/11/2017	Chuva
7º	07/12/2017	Chuva
8º	14,12/2017	Chuva

Nesse trabalho, as características avaliadas foram: Quantidade de insetos capturados nos 3 tipos de armadilhas, incidência total da praga (IC.CS) e Número total de *C. sordidus* coletados (CS Total). A partir das características avaliadas foram realizadas as seguintes análises: análise de variância, teste de agrupamento de médias Scott Knott no *software* GENES (CRUZ, 2013).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da captura da praga nas quatro cultivares de banana estão dispostos na Tabela 5 e as porcentagens totais na Tabela 6. As variações conforme o tempo de coleta estão apresentados nas figuras 6 e 7.

Diante dos resultados obtidos na primeira avaliação de coleta (época seca), foi visto que a isca natural tipo telha representou quase 50% da coleta de *C. sordidus*, com 351 insetos (Tabelas 5 e 6). A isca natural tipo telha se destacou em todas as cultivares, principalmente na cultivar Prata Anã, e, para a cultivar BRS Tropical a isca artificial utilizando feromônio foi a que se destacou na primeira avaliação de coleta, ou seja, época da seca (Figura 6 A e B). A armadilha tipo queijo foi a mais eficiente para a coleta dos insetos na segunda avaliação (época chuvosa), coletando cerca de 40 % dos insetos (Tabelas 5 e 6).

Tabela 6. Número total das capturas do moleque da bananeira das 4 cultivares nas duas épocas de avaliação. Brasília, 2017.

Cultivares	Avaliação 1			Avaliação 2			Total			
	IQ	IT	IAF	IQ	IT	IAF	T IQ	TIT	TIAF	TG
BRS Conquista	35	78	9	62	77	38	97	155	47	299
Grand Naine	29	56	25	67	58	12	96	114	37	247
BRS Tropical	36	71	71	96	41	56	132	112	127	371
Prata Anã	88	146	65	72	85	24	160	231	89	480
Total	188	351	170	297	261	130	485	612	300	1397

Legenda: IQ= isca natural tipo queijo; IT = isca natural tipo telha; IAF = isca artificial com feromônio; TIQ = total de insetos coletados nas armadilhas tipo queijo; TIT = total de insetos coletados nas armadilhas tipo telha; TIAF = total de insetos coletados nas armadilhas artificiais com feromônio; TG = total geral de insetos coletados por cultivar.

Tabela 7. Porcentagem do número total das capturas do moleque da bananeira das 3 armadilhas nas duas épocas de avaliação. Brasília, 2017.

Isca	Avaliação 1 (%)	Avaliação 2 (%)	Total (%)
Queijo	26,51%	43,16%	34,71%
Telha	49,50%	37,93%	43,80%
Feromônio	23,97%	18,89%	21,47%

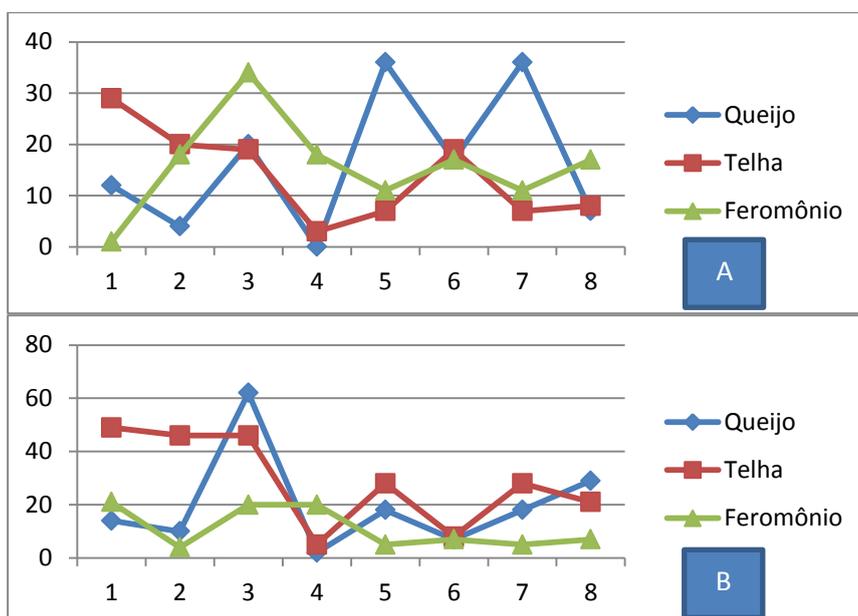


Figura 6. Quantidade de insetos capturados nas iscas tipo Queijo, Telha e com Feromônio na cultivar BRS Tropical (A) e na cultivar Prata Anã (B).

A isca artificial com feromônio apresentou uma atratividade menor nas coletas realizadas ao verificar os dados das Tabelas 5 e 6. Na primeira época de coleta ela alcançou 24%, e na segunda época de coleta alcançou aproximadamente 19% do total coletado naquele período, sendo bem menos atrativa do que as outras armadilhas. As maiores quantidades de besouros capturados para as iscas artificiais com feromônio foram observadas na cultivar BRS Tropical, em ambas as épocas de avaliação (Tabela 6). Um dos motivos para a baixa eficiência da coleta pode ter sido a maneira da confecção da armadilha que ficou em um estilo semelhante as do tipo “pitfall”. Reddy et al. 2009 testando três tipos de armadilhas com o uso do feromônio, obteve como resultado uma menor eficiência desse mesmo tipo de armadilha.

Para as cultivares BRS Conquista e Grand Naine, Figura 6 (A e B), as iscas naturais apresentaram maior eficiência em comparação com a isca artificial com feromônio.

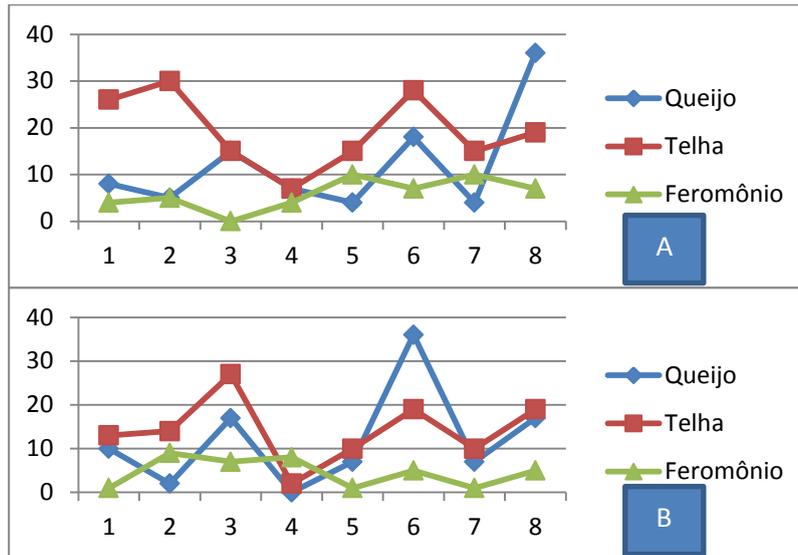


Figura 7. Quantidade de insetos capturados nas iscas tipo Queijo, Telha e com Feromônio na cultivar BRS Conquista (A) e na cultivar Grand Naine (B).

A partir dos resultados apresentados na Tabela 6 foi visto que as iscas/armadilhas naturais mostraram uma eficiência alta nas quatro cultivares estudadas, independente da época de avaliação. Na primeira época as iscas naturais somadas representaram 76% do total de besouros capturados (Tabela 6). Na segunda época elas alcançaram 81% do total. Somando as duas épocas de avaliação, as armadilhas naturais representaram um total de 78,51%.

A partir dos resultados das Tabelas 5 e 6, foi constatado que não houve diferença entre os números de besouros coletados nas duas épocas de avaliação (seca e chuva), sendo que na primeira época houve uma porcentagem levemente superior a chuvosa. Como as iscas naturais são úmidas e esses besouros (*C. sordidus*) apresentam afinidade de permanência em locais úmidos, essa atração pode ter se mostrado um pouco superior na primeira época de avaliação (época seca). O curto intervalo de tempo separando as duas épocas de avaliação do presente trabalho pode ter tido relação com os resultados coletados. Martínez e Godoy (1988) obtiveram menor captura de adultos em períodos chuvosos e designaram essa ocorrência ao acúmulo excessivo de água na isca.

Dentre as cultivares observadas no experimento, a que mais obteve número de insetos coletados na primeira época de avaliação foi a cultivar Prata Anã com 299 insetos (42,17%) coletados, enquanto que a que apresentou o maior número na segunda época foi a cultivar BRS Tropical com 193 insetos (28,05%) (Tabela 5). Em ambas as épocas a cultivar

que apresentou a menor incidência da praga foi a cultivar Grand Naine, com 110 insetos na primeira época e 137 insetos na segunda. No geral a cultivar que apresentou o maior número de insetos coletados foi a Prata Anã com 480 insetos capturados (total nas duas épocas de avaliação) (Tabela 5). Dantas et al., (2011) também observou maior suscetibilidade ao moleque da bananeira para a cultivar Prata Anã, em uma pesquisa para esclarecer a reação de cultivares de bananeira com a praga. Nesse mesmo trabalho os autores apresentaram resultados semelhantes ao encontrado no atual estudo sobre a cultivar Grand Naine, sendo esta considerada mais resistente ao *C. sordidus*.

A partir dos resultados observados da captura da praga, os dados coletados foram analisados e os resultados estão apresentados na Tabela 7. Foi possível verificar que houve diferenças estatísticas significativas no teste F a 1 e a 5% de significância para época e tratamento nas duas características avaliadas.

Tabela 8. Resumo da análise de variância das variáveis mensuradas no trabalho na comparação dos tratamentos (Iscas). Brasília- DF, 2018.

	Ic.CS	CS Total
F Genótipo (G)	11,67**	7,88**
F Época (E)	0,03 ^{ns}	0,13 ^{ns}
F Tratamentos (T)	5,93*	7,56**
F G X E	3,78*	3,77*
Média Geral	3,69	2,03
CV (%)	22,33	24,80

**significativo no teste F a 1% de probabilidade *significativo no teste F a 5% de probabilidade. Legenda: Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS), (Número total de *C. sordidus* coletados (CS Total).

Além disso, a interação entre genótipo X época foi significativa nas duas características avaliadas. Após a observação das significâncias do Teste F para as duas características avaliadas em relação as cultivares, o teste Tukey apresentou resultados que estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 9. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS e Cstotal, na interação Genótipos x Época, Brasília-DF, 2019.

IncCS		
GENÓTIPOS/ ÉPOCAS	Época 1	Época 2
BRS Conquista	3,16Ab	3,85 Aa
Grand Naine	3,04 Ab	3,09 Aa
BRS Tropical	3,78 Aab	3,69 Aa
Prata Anã	4,89 Aa	3,99 Aa
CS Total		
GENÓTIPOS/ ÉPOCA	Época 1	Época 2
BRS Conquista	1,66 Aa	2,06 Aa
Grand Naine	1,79 Aa	2,64 Aa
BRS Tropical	2,32 Aa	2,21 Aa
Prata Anã	2,58 Aa	2,00 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS) e número de *C. sordidus* (Cstotal).

No caso da interação de genótipos e épocas para a característica IncCS, foi possível observar diferenças estatísticas entre os genótipos na época 1, formando três grupos (a, ab e b) (Tabela 8), havendo somente dois grupos diferentes. Dentre os tratamentos avaliados na época 1, as cultivares que apresentaram menor média de incidência foram Grand Naine, BRS Conquista, diferindo estatisticamente da cultivar Prata Anã, com maior média de insetos coletados. Não foi possível observar, na época 2, diferenças estatísticas para as cultivares na interação de genótipos e época para IncCS.

Os resultados encontrados nos testes estatísticos corroboraram com os dados de número e porcentagem de *C. sordidus* coletados. O estudo do melhor método de controle dessa praga dos campos de cultivo de bananeira são importantes e precisam ser continuados visando alcançar recomendações confiáveis aos produtores. Observando a possibilidade de mudanças edafoclimáticas durante os anos de cultivo que um pomar pode alcançar, são necessárias novas avaliações, com diferentes iscas, para fornecer respostas adequadas e melhorar a qualidade, produção e produtividade da bananicultura brasileira. Além disso, outros fatores precisam ser estudados, como a questão do solo, de cultivos com ou sem cobertura de solo (CARVAL et al., 2016), presença e/ou ausência de predadores

naturais, a fim de entender a melhor forma de conduzir o controle do *C. sordidus* nos pomares de banana brasileiros.

4. CONCLUSÕES

As iscas naturais mostraram-se mais eficientes na atratividade do moleque da bananeira para as quatro cultivares de banana.

A isca natural tipo telha apresentou maior eficiência na primeira época de avaliação.

Somando as duas épocas de avaliação do experimento, a cultivar Prata Anã apresentou a maior incidência da praga, enquanto que a Grand Naine foi a que apresentou os menores valores de incidência ao *C. sordidus*.

São necessários mais estudos com novos tipos de armadilhas com o feromônio na área avaliada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, C. A. **Manual de Cultivo da bananeira**. Viçosa: Ed. do autor, 2009.

CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F.F.N.; BARROS, J.R. Climatic Classification of Köppen-Geiger For the State of Goiás and Federal District. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, p.40–55, 2014.

CARVAL, D., RESMOND, R., ACHARD, R. AND TIXIER, P. Cover cropping reduces the abundance of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* but does not reduce its damage to the banana plants. **Biological control**, 99, pp.14-18. 2016.

DANTAS, D. J.; MEDEIROS, A. C.; DE SOUSA NUNES, G. H.; MENDONÇA, V.; MOREIRA, M. A. B. Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açúcar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 6(3), 152-155. 2011.

DASSOU AG, CARVAL D, DÉPIGNY S, FANSI G & TIXIER P (2015) Ant abundance and *Cosmopolites sordidus* damage in plantain fields as affected by intercropping. **Biological Control**, 81:51-57.

DUYCK PF, DORTEL E, VINATIER F, GAUJOUX E, CARVAL D & TIXIER P (2012) Effect of environment and fallow period on *Cosmopolites sordidus* population dynamics at the landscape scale. **Bulletin of Entomological Research**, 5:533-538.

FAZOLIN, M., LEDO, A. D. S., & AZEVEDO, F. D. (2000). Manejo preventivo da broca-do-rizoma da bananeira no Acre. **Embrapa Acre**.

MARTÍNEZ, N.B. de; GODOY, F. G. Épocas de incidência de *Cosmopolites sordidus* G. y de *Metamasius hemipterus* L. em dos huertos de musaceasen El Estado Aragua. **Agronomia Tropical**, Caracas, Venezuela, v.38, n 4-6, p. 107-119, 1988.

MATSUURA, F.C.A.U.; COSTA, J.I.P.; FOLEGATTI, M.I.S. Marketing de banana: Preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 48-52, 2004.

MESQUITA A. L. M., 2003.- Importância e métodos de controle do “moleque” ou broca-do-rizoma-da-bananeira.- Circular Técnica 17 **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, CE, Brazil.

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. **Revista Eletrônica de Biologia (REB)**. ISSN 1983-7682, v. 8, n. 2, p. 246-261, 2015.

REDDY, G. V. P., CRUZ, Z. T., & GUERRERO, A. (2009). Development of an efficient pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of chemical ecology**, 35(1), 111-117.

CAPÍTULO 3

Avaliação de métodos de controle (cultural, químico e biológico) do moleque da bananeira no Distrito Federal.

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE (CULTURAL, QUÍMICO E BIOLÓGICO) DO MOLEQUE DA BANANEIRA NO DISTRITO FEDERAL.

RESUMO

A banana representa uma importante parcela no mercado brasileiro de fruticultura, sendo consumida *in natura* e processada. O uso da banana é diversificado, utilizada para diversos fins, como *in natura*, na indústria de alimentos, fitoterápicos, entre outros. Por esse motivo, houve um crescimento na produção de banana nos últimos anos, sendo esta uma cultura importante para agricultura familiar já que permite retorno rápido do capital investido. No entanto, os produtores estão enfrentando problemas, principalmente com técnicas de manejo, doenças e pragas, o que tem influenciado na produtividade e produção da fruta. Dentre as pragas que atacam a cultura, o *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (moleque da bananeira), é a que mais causa prejuízos. Para controle dessa praga utilizam-se diferentes métodos, podendo ser cultural, químico, ou até mesmo a partir de controle biológico. O melhor método a ser utilizado ainda tem sido alvo de questionamento por produtores, tornando necessários outros estudos para esse fim. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência do Moleque da bananeira (*C. sordidus*) e comparar o desempenho de dois tipos de controle: biológico (*Beauveria bassiana*. Bals.), em diferentes dosagens, e um químico (Carbofuran), em campo experimental no Distrito Federal. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial triplo (três épocas de avaliação X cinco tratamentos X duas cultivares). Foram avaliadas as características de incidência de *C. sordidus* (IcCS), percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca) e número total de *C. sordidus* (Cstotal), além da quantidade de insetos coletados antes e depois da aplicação dos tratamentos. A cultivar Grand Naine apresentou uma diminuição de 116,15% de moleque da bananeira, somando a quantidade de insetos coletados no tratamento de controle biológico nas concentrações 25g e 37,5g de *B.bassiana*. Para a cultivar Prata Anã, considerando a quantidade de insetos antes e depois da aplicação dos tratamentos, o tratamento mais eficiente foi o químico (Carbofuran). Considerando as características mensuradas no trabalho, para a característica IcCS, na cultivar Grand Naine, os tratamentos que apresentaram menor média de incidência foram o BV 12,5g, BV 25g e BV 37,5g, sendo que entre esses tratamentos não foi observado diferenças estatísticas. Para as duas cultivares, não foram encontradas diferenças estatísticas entre o tratamento controle e os demais (químico e biológico). Novos experimentos precisam ser desenvolvidos considerando fatores bióticos, abióticos, condições de campo, solo, entre outros, para uma tomada de decisão mais precisa sobre o controle de *C. sordidus* nos campos de Banana do Brasil.

Palavras-chave: *Beauveria bassiana*, Carbofuran, *Cosmopolites sordidus*, *Musa* spp.

ABSTRACT

EVALUATION OF CONTROL METHODS (CULTURAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL) OF BANANA WEEVIL IN FEDERAL DISTRICT.

The banana represents an important part in the Brazilian fruit market, being consumed *in natura* and processed. The use of banana is diversified, used for various purposes, such as in natura, in the food industry, phytotherapy, among others. For this reason, there has been a growth in banana production in recent years, which is an important crop for family farming since it allows quick return on invested capital. However, producers are facing problems, especially with management techniques, diseases and pests, which has influenced the productivity and production of the fruit. Among the pests that attack the crop, the *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) is the one that causes the most damage. In order to control this pest, different methods are used, which may be cultural, chemical, or even biological control. The best method to be used has still been the subject of questioning by producers, making other studies necessary for this purpose. The objective of this work was to evaluate the incidence of banana moleque (*C. sordidus*) and to compare the performance of two types of control: biological (*Beauveria bassiana*. Bals.), In different dosages, and a chemical (Carbofuran) in the field experimental in the Federal District. The experimental design was a randomized block design with three replications, in a triple factorial scheme (three evaluation periods X five treatments X two cultivars). The incidence of *C. sordidus* (IcCS), *C. sordidus* (Porcisca) and *C. sordidus* (Cstotal), as well as the number of insects collected before and after treatments were evaluated. The cultivar Grand Naine presented a decrease of 116.15% of young of the banana tree, adding the amount of insects collected in the treatment of biological control in the concentrations of 25g and 37.5g of *B.bassiana*. For the cultivar Prata Anã, considering the amount of insects before and after the application of the treatments, the most efficient treatment was the chemical (Carbofuran). Considering the characteristics measured in the work, for the IcCS trait, in the cultivar Grand Naine, the treatments with the lowest mean incidence were BV 12,5g, BV 25g and BV 37,5g, and for these treatments no statistical differences were observed . For the two cultivars, no statistical differences were found between the control treatment and the others (chemical and biological). New experiments need to be developed considering biotic, abiotic factors, field conditions, soil, among others, for a more precise decision on the control of *C. sordidus* in the fields of Banana do Brasil.

Keywords: *Beauveria bassiana*, Carbofuran, *Cosmopolites sordidus*, *Musa* spp.

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira tem destaque no cenário econômico brasileiro, dentro dos dados do agronegócio nacional, sendo também importante no mercado mundial. Dentro da fruticultura, a cultura da banana exerce um papel expressivo na alimentação mundial, o que proporciona estímulos no plantio e no desenvolvimento tecnológico. A banana destaca-se entre as frutas frescas mais consumidas mundialmente. Por esse motivo, houve um crescimento da bananicultura nos últimos anos, além de ser também uma cultura perene que permite retorno rápido do capital investido (ANUÁRIO, 2017).

No Brasil a maior produção de banana é desenvolvida em São Paulo, seguida dos estados da Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina e Pará. No Brasil, mais de 98% da colheita abastece o mercado interno. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), somente em 2016 foram produzidas 6.764.324 toneladas da fruta, em área de 469.711 hectares. A produtividade média da cultura está em torno de 14 toneladas por hectare. Essa produtividade pode chegar até 60 toneladas por hectare/ano, dependendo da cultivar (ANUÁRIO, 2017). No entanto, devido a problemas com manejo inadequado, doenças e pragas, ainda existem dificuldades no sistema produtivo que influenciam na produção final.

No tocante a doenças que podem acometer a cultura da banana, prejudicando a qualidade, produção e produtividade, algumas merecem destaque, como as sigatokas amarela e preta, o moko, a antracnose na pós colheita, entre outras. Dentre as pragas que atacam a cultura, o *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) é a que mais causa prejuízos, já que pode comprometer o rizoma da planta, causando quebra do rizoma e queda do cacho de banana antes da maturação, além de prejudicar também a qualidade dos frutos mesmo sem a quebra do rizoma. Essa praga é conhecida por diversos nomes comuns, como moleque da bananeira e broca-do-rizoma, e é considerada a principal praga da bananicultura, em função dos danos que causa e da sua ampla distribuição geográfica, estando presentes em todos os estados brasileiros.

O moleque da bananeira é uma praga de difícil controle. A melhor maneira de controlar a praga é o uso de mudas sadias. Em bananal já instalado, recomenda-se o uso de controle cultural, iscas, controle biológico ou químico. No entanto, verifica-se que o controle químico ainda é o mais utilizado. Segundo os órgão de fiscalização, para o controle do moleque da bananeira existem inseticidas sistêmicos registrados para a cultura da banana, como o carbofuran (carbamato) que também pode agir como nematicida (ANVISA, 2004).

Segundo Barbosa et al., (2004), o uso do carbofuran 50G (4,00 g i.a./cova) apresentou eficiência de 100% em campos de banana testados.

Apesar da aplicação de produtos químicos no campo e em iscas ser uma alternativa viável, principalmente onde a mão de obra é escassa, outras alternativas podem ser utilizadas, como o controle cultural, comportamental, ou mesmo o uso de controle biológico (MOURA et al., 2015). No caso do controle cultural, iscas naturais são colocadas no campo, e estas, após a coleta dos insetos praga, são retiradas e destruídas, o que ajuda a diminuir a quantidade de praga no pomar. No controle comportamental são utilizados feromônios em iscas artificiais e naturais, que atraem os insetos praga e, após os insetos se fixarem ou caírem nas iscas, estas são retiradas do campo.

No que se refere ao controle biológico, utiliza-se microorganismos que podem causar danos aos insetos praga, como é o caso do fungo *Beauveria bassiana*, utilizada para controle do moleque da bananeira, que ao contato com os insetos praga colonizam os insetos que morrem após um período de até 24 horas. Segundo Moura et al., (2015), em experimento realizado para controle de moleque da bananeira, observou-se uma porcentagem de controle de *C. sordidus* pelo fungo *B. bassiana* (superior a 80%), quando comparada com a área testemunha. Moreira et al., (2017), também apresentaram resultados positivos em experimento testando dois fungos entomopatogênicos, sendo que o tratamento com *B. bassiana* se apresentou eficiente, principalmente com dosagens maiores.

O controle biológico também é desenvolvido por meio de iscas naturais, sendo que tem a vantagem de colonizar todo o campo de produção, mantendo o campo livre de pragas enquanto o inóculo estiver ativo no pomar. Esses métodos de controle são considerados sustentáveis, por ser inócuos, não poluentes e não deixar resíduos nos frutos, uma vantagem quando observamos o bem estar no campo e para o consumidor final (MESQUITA, 2003).

Com o fim de apresentar dados relevantes para ajudar o produtor da cultura no controle do moleque da bananeira, pesquisas precisam ser desenvolvidas em diferentes condições edafoclimáticas, diferentes regiões e também com diferentes cultivares de banana, com diferentes métodos e maneiras de controle. Como o mercado de controle biológico e químico cresce periodicamente, novos estudos de comparação entre técnicas de controle dessa praga precisam ser desenvolvidos visando melhoria na qualidade e aumento na produtividade e produção da banana nas diferentes regiões produtoras da fruta no Brasil.

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de três tipos de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*): cultural, biológico (*Beauveria bassiana*) e químico com o Carbofuran (Furadan®- Anexo 2), em duas cultivares de banana (Prata Anã e Grand Naine) em campo experimental na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

2.MATERIAIS E METÓDOS

O experimento foi realizado no período de Setembro a Novembro de 2018, no pomar experimental instalado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em Brasília, DF (16°S, 48°W, a 1.100 m de altitude), a classificação climática da região, pelo método de Köppen, é do tipo Cwa (CARDOSO et al., 2014).

O experimento foi conduzido em um pomar instalado de acordo com práticas de cultivo preconizadas para a cultura da bananeira. Foram utilizadas mudas de duas cultivares de *Musa spp.* (Grand Naine e Prata Anã). As mudas foram obtidas via cultura de tecidos, desenvolvidas por Laboratório de Biotecnologia de Minas Gerais. As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade foi de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL) da Universidade de Brasília (UnB). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias.

Após a aclimação, as mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradeação e nivelamento. As covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira, com um espaçamento de 3,0 m x 3,0 m e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m. Em seguida, foi realizado a correção do solo com 200 gramas de calcário dolomítico por cova, e a adubação com 500 gramas de Superfosfato Simples, 200 gramas de Termofosfato Magnesiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

O sistema de irrigação instalado foi por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 40 linhas laterais (10 linhas por ensaio experimental) de 16 mm de diâmetro e dois gotejadores por cova. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e as adubações em cobertura foram feitas mensalmente. No período chuvoso, utilizou-se da irrigação quando a precipitação pluvial semanal foi menor que 30 mm. O controle da precipitação pluvial, umidade relativa e temperatura média foi realizado na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília (Figura 8).

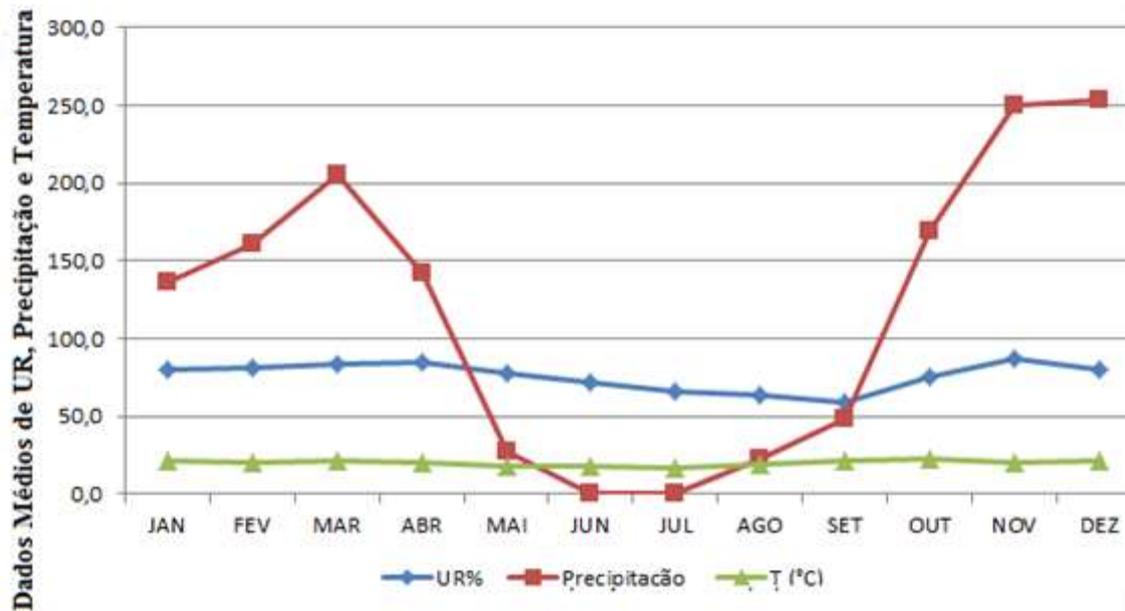


Figura 8 Gráfico de Umidade Relativa em %, Precipitação mensal e Temperatura média em °C, entre Janeiro de 2018 e Dezembro de 2018 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Responsável Técnica: Professora Selma Regina Maggiotto – FAV/UnB).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial simples (2X5X3), com 2 cultivares contendo 5 tratamentos (controle, *Beauveria bassiana* em dosagens de 12,5 g, 25 g (concentração recomendada pelo fabricante) , 37,5 g e 20 ml de Carbofuran por isca), três épocas de avaliação (25 de outubro, 7 e 21 de novembro de 2018) e três repetições.

O campo experimental foi previamente dividido em dez áreas de 300m², sendo que cada área representou um tratamento. Cada área foi dividida em três blocos, formando o delineamento experimental desenvolvido. Previamente, no dia 27 de setembro de 2018, foram desenvolvidas e distribuídas iscas atrativas tipo queijo com 25 cm de diâmetro em cada área, para verificar a incidência de moleque da bananeira (Figura 9).



Figura 9 Iscas atrativas tipo queijo utilizadas nas áreas determinadas do experimento.
Fonte: Mattos, 2018.

Nos dia 25 de outubro e 07 de novembro de 2018 foram distribuídas as iscas com os dez tratamentos, aleatoriamente, nas linhas de plantio, sendo 12 iscas/área demarcada, distribuídas 4 iscas/bloco, perfazendo-se um total de 120 iscas. As primeiras áreas de cada cultivar corresponderam ao tratamento controle, sendo as outras áreas subsequentes com os demais tratamentos (FIGURA 10).



Figura 10. Foto aérea do pomar de banana dividido em dez áreas onde foi instalado o experimento. Fonte: Mattos, 2018.

O monitoramento de *Cosmopolites sordidus*, foi realizado a cada quinze dias, sendo que após 30 dias de monitoramento com os tratamentos (dia 21 de novembro de 2018) foram distribuídas iscas sem os tratamentos para a verificação da incidência final do inseto praga, retiradas e avaliadas após 7 dias (dia 28 de novembro de 2018).

Foi utilizado, como um dos tratamentos, o produto comercial do fungo *Beauveria bassiana* da Oligos Biotec (Isolado IBCB 66). Segundo as recomendações do fabricante, para aplicação do fungo nas iscas, a dosagem estabelecida deve ser misturada com água até alcançar a consistência recomendada. Na recomendação do fabricante, para uma isca de 50 cm de diâmetro, recomenda-se o uso de 50g do produto (ANEXO 3).

No experimento desenvolvido nesse trabalho, as iscas tinham, em média, 25 centímetros de diâmetro. Desta forma, foi utilizada como “padrão” a dosagem de 25g por isca. A preparação foi realizada a partir da pesagem do produto, em uma balança de precisão, baseado na dosagem utilizada e multiplicada por 12, que representa o número de iscas das parcelas. Por exemplo, em uma parcela de 25g por isca, foi utilizado um total de 300g. Essa quantidade de produto foi misturada com água em um recipiente de 2 litros até alcançar a consistência “pastosa” recomendada (ANEXO 3).

Após esse procedimento, a pasta foi aplicada nas iscas uniformemente com o auxílio de um pincel. Esses procedimentos foram repetidos em todos os tratamentos envolvendo o fungo. As iscas submetidas a esse procedimento foram levadas ao campo e posicionadas com a parte que continha o tratamento virado para o solo próximo à bananeira.

O produto químico utilizado nesse experimento para o controle do moleque da bananeira foi o Carbofuran. Segundo Mesquita (2003), a recomendação do uso do Carbofuran para o controle do inseto é de 400 ml/100L de água. A partir disso, foi realizado a aplicação nas iscas em mesma proporção, 20ml de Carbofuran para 5L de água. A aplicação foi conduzida com o auxílio de um pulverizador costal. As 24 iscas tipo queijo, que foram submetidas a esse procedimento, foram levadas ao campo e posicionadas com a parte que continha o tratamento virado para o solo próximo à bananeira, na base da planta, assim como foi realizado nos tratamentos com *B. bassiana*.

Nesse trabalho, as características avaliadas foram: Incidência de *C. sordidus* (IcCS), Percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca), número total de *C. sordidus* (Cstotal). A partir das características avaliadas foram realizadas as seguintes análises: análise de variância, teste de agrupamento de médias Scott Knott no *software* GENES (CRUZ, 2013).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados de incidência inicial e final de *Cosmopolites sordidus*, foi possível comparar o percentual do número de insetos coletados nas áreas demarcadas do campo experimental nas cultivares Grand Naine e Prata Anã, conforme Tabela 9.

Tabela 10. Comparação do número de *Cosmopolites sordidus* (CS) coletados na variedade Grand Naine (GN) e Prata Anã (P) antes da aplicação dos tratamentos (pré-tratamento) e depois da aplicação dos tratamentos (pós-tratamento), em percentagem. Brasília, 2018.

Tratamentos (Área)	NCS (GN) (Inicial)	NCS (GN) (Final)	C GN Inicial/Final (%)	NCS (P) (Inicial)	NCS(P) (Final)	C P Inicial/Final (%)
Controle	11	12	+ 9,09	8	32	+300
BV 12,5g	9	9	0	12	25	+108
BV 25g	13	7	- 46,15	10	10	0
BV 37,5g	10	3	- 70	10	29	+190
Carbofuran	11	26	+ 136,36	13	2	-84,61

Legenda: Número de *C. sordidus* por bloco na variedade Nanica (NCS N); Número de *C. sordidus* por bloco na variedade Prata (NCS P); Percentual Comparativo entre nº de *C. sordidus* Inicial/Final na variedade Nanica (C GN Inicial/Final); Percentual Comparativo entre nº de *C. sordidus* Inicial/Final na variedade Prata (C P Inicial/Final e *Beauveria bassiana* (BV).

Os resultados das aplicações dos tratamentos com *Beauveria bassiana* para a cultivar Grand Nanica implicaram numa redução do número de Moleques-da-bananeira quando as concentrações foram de 25g/isca (concentração recomendada pelo fabricante) e 37,5g/isca. Ao observar os resultados dos tratamentos com a utilização de *B. bassiana*, para a cultivar Grand Naine, mesmo naquele com a menor concentração (12,5g/isca), foi possível verificar uma menor quantidade de insetos praga que os resultados encontrados no tratamento utilizando Carbofuran (Tabela 9).

Dessa forma, para a cultivar Grand Naine, os tratamentos utilizando controle biológico foram mais eficientes do que aquele que utilizou tratamento químico, sendo que o tratamento que utilizou a concentração recomendada pelo fabricante proporcionou uma diminuição de incidência de 46,15% entre a coleta inicial e final do moleque da bananeira (Tabela 9).

É importante salientar que o controle biológico age de forma diferente ao controle químico. No controle biológico o inseto é inoculado com o fungo (*B. bassiana*), que tem um período de ação de aproximadamente 24 horas, e, nesse período, o inseto continua a se movimentar no pomar, desenvolvendo uma inoculação na área percorrida (MOURA et al., 2015). Dessa forma, outros insetos ficam suscetíveis a serem infectados mesmo antes de entrar em contato com as outras iscas preparadas com o fungo. Isso pode explicar o motivo da ocorrência da diminuição de moleque da bananeira após a aplicação do controle biológico no presente trabalho.

No caso do controle químico a contaminação é imediata, mesmo nos grupos de produtos sistêmicos, como o Carbofuran, sendo que o inseto morre poucos minutos após ter entrado em contato com o produto. No entanto, não existe a disseminação do produto na área produtiva, somente nas iscas, o que pode explicar o motivo do aumento do número de insetos coletados no tratamento com Carbofuran na área experimental com Grand Naine, como demonstrado na Tabela 9, com acréscimo de 136,36% da coleta inicial para final de moleque da bananeira.

Resultados diferentes foram encontrados para a cultivar Prata Anã, sendo que segundo os dados da Tabela 9, todos os resultados obtidos, exceto o recomendado de 25g/isca com *B. bassiana* e o tratamento químico com Carbofuran, implicaram em um aumento do número de Moleques-da-bananeira. Para essa cultivar foi possível verificar que o controle químico (Carbofuran) foi o mais eficiente, reduzindo o número de insetos praga (*C. sordidus*) em 84,61%. O tratamento com *B. bassiana* com 25g/isca (recomendada), apresentou a mesma quantidade de moleques da bananeira entre a contagem inicial e final. Dessa forma, para a cultivar Prata Anã, observou-se maior eficiência do tratamento químico nas condições que o experimento foi realizado.

É importante salientar que as cultivares de banana apresentam, normalmente, diferenças comportamentais devido as diferenças genéticas e fenotípicas de cada uma. Ao observar os direcionamentos técnicos das cultivares Grand Naine e Prata Anã, as duas são apresentadas como moderadamente resistentes ao moleque da bananeira (Fonte). No entanto, diferentes condições edafoclimáticas, diferentes tipos de manejo, diferentes locais, entre outros fatores, podem também influenciar a resposta dessas cultivares no quesito a resistência ao moleque da bananeira. Dantas et al., (2011), em estudo realizado visando entender a reação de cultivares de bananeira ao *C. sordidus*, também observou maior suscetibilidade ao moleque da bananeira em cultivares do grupo prata, inclusive na cultivar

Prata Anã, diferindo da Grand Naine, com maior resistência observada no experimento. Outros autores também demonstram a diferença de atratividade do *C.sordidus* de acordo com as cultivares de banana no Brasil, como observado por Moreira (1999), que afirmou que o moleque da bananeira normalmente apresenta preferência para as cultivares Maçã e Terra, sendo que as cultivares do grupo Cavendish plantadas e bem conduzidas, essa praga causa problemas.

Ao observar somente os tratamentos que utilizaram o controle biológico (Tabela 9), os diferentes resultados apresentados para as cultivares no número de insetos coletados pode ter relação com a dispersão natural do fungo na área e também pela diferença de atratividade para as diferentes cultivares, como bem colocado por Dantas et al., (2011), demonstrando que a cultivar Prata anã apresentava maior atratividade ao *C. sordidus* do que a Grand Naine. A umidade também pode influenciar na eficiência do controle biológico aplicado no presente trabalho, que, segundo o fabricante, a dispersão do fungo é melhorada quando observa-se umidade superior a 70% e temperaturas elevadas (ANEXO 3), o que foi constatado durante o desenvolvimento do experimento. Segundo Alves e Lecuona (1998), o uso de controle biológico apresenta eficiência porque, mesmo em situações onde o produto não é aplicado, o fungo pode permanecer no campo, multiplicando-se sobre os insetos infectados, reduzindo assim a praga.

Moura et al., (2015) avaliando o controle biológico da broca de rizoma da bananeira utilizando o fungo entomopatogênico *B. bassiana* na dosagem de 20 g/isca com 3 aplicações com intervalos de 30 dias obteve resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho com a cultivar Grand Naine. Os autores obtiveram uma diminuição na área de tratamento de 91,5% dos insetos, além de uma redução na área da testemunha. Essa redução na área da testemunha pode ter relação como a dispersão do fungo na área a partir dos insetos infectados nas iscas, como comentam os autores.

Observou-se na cultivar Grand Naine quando, aplicada uma concentração de 12,5g/isca e na cultivar Prata Anã com concentração de 25g/isca (recomendado), que não houve alteração no número de insetos entre o início e o final do experimento (Tabela 9). Este resultado foi muito semelhante ao tratamento controle da cultivar Grand Naine, mostrando que a utilização dessa concentração nesta cultivar poderia ter a mesma eficiência do controle cultural, ou seja, a utilização de isca atrativa para diminuição do número de insetos praga no campo. Corroborando com essa afirmação, Mesquita et al., (2003) afirmam que a coleta manual dos besouros a cada semana, ou a aplicação de inseticidas químicos ou

biológicos na face cortada das iscas, contribui para a redução gradativa da praga nos campos de produção de banana. Mesquita et al., (2014), citam que as coletas diárias de adultos da praga, em um mesmo período de duração da isca tipo “queijo”, são responsáveis por um maior número de insetos capturados, em relação às coletas semanais.

No caso do tratamento com Carbofuran na cultivar Grand Naine, ocorreu um aumento de mais de 100% no número de insetos coletados na área avaliada. A eficiência encontrada do produto químico na cultivar Prata Anã foi muito diferente da encontrada na cultivar Grand Naine, inclusive mostrou ser o método mais eficiente do experimento. É importante salientar que o princípio ativo Carbofuran tem período de ação reduzido em condições de solos inundados ou com alto teor de umidade, atuando somente no local da isca. Dessa forma, o controle químico tem eficiência imediata, e pode não atuar de forma contínua após o período ativo do produto se ocorrência de algum impedimento, como inundações, chuvas ou irrigações por aspersão contínuas (JURY; GHODRATI, 1989).

A partir dos resultados observados de incidência inicial do inseto praga, os dados coletados foram analisados e os resultados estão apresentados na Tabela 10. Foi possível verificar que houve diferenças estatísticas significativas no teste F a 1 e a 5% de significância para época e tratamento nas três características avaliadas. Além disso, as interações entre genótipo X época, genótipo X tratamento e épocas X tratamento foram significativas nas três características avaliadas, exceto para a Porcisca, onde a interação genótipo X tratamento não apresentou significância.

Tabela 11. Resumo da análise de variância das variáveis mensuradas no trabalho na comparação dos tratamentos, Brasília- DF, 2018.

	Ic.CS	Porcisca (%)	Nº CS
F Genótipo (G)	0,13 ^{ns}	3,64 ^{ns}	0,06 ^{ns}
F Época (E)	21,35 ^{**}	10,08 ^{**}	22,33 ^{**}
F Tratamentos (T)	15,96 ^{**}	11,82 ^{**}	16,65 ^{**}
F G X E	5,03 [*]	4,48 [*]	4,99 [*]
F G X T	3,81 [*]	1,23 ^{ns}	3,41 [*]
F E X T	5,17 ^{**}	4,04 ^{**}	5,30 ^{**}
Média Geral	1,33	5,94	1,97
CV (%)	16,02	39,38	28,86

^{**}significativo no teste F a 1% de probabilidade ^{*}significativo no teste F a 5% de probabilidade.

Legenda: Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS), Percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca), número de *C. sordidus* (Nº CS).

Após a observação das significâncias do Teste F para as três características avaliadas, o teste Tukey apresentou resultados que estão apresentados na Tabela 10. No caso da interação de genótipos e tratamentos, foi possível observar, na cultivar Grand Naine, diferenças estatísticas para as características IncCS e Cstotal (Tabela 11). Ao verificar a característica de incidência de *C. sordidus* é possível observar que, para a cultivar Grand Naine, os tratamentos apresentaram diferenças significativas formando três grupos (A, AB e B), sendo que somente dois grupos foram diferentes. Dentre os tratamentos avaliados, aqueles que apresentaram menor média de incidência foram o BV 12,5g, BV 25g e BV 37,5g.

Tabela 12. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal para a interação Genótipos x Tratamento. Brasília-DF, 2019.

		IncCS			
GENÓTIPOS/ TRATAMENTOS	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g	Carbofuran
Prata Anã	1,43 Aa	1,28 Aa	1,21 Aa	1,37Aa	1,42 Aa
Grand Naine	1,46 ABa	1,16 Ba	1,17Ba	1,13Ba	1,71 Aa
		Porcisca			
GENÓTIPOS/ TRATAMENTOS	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g	Carbofuran
Prata Anã	5,49 Aa	4,69 Aa	4,68 Aa	5,16 Aa	7,32 Aa
Grand Naine	7,76 Aa	4,36 Aa	5,78 Aa	4,86 Aa	9,31 Aa
		Cstotal			
GENÓTIPOS/ TRATAMENTOS	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g	Carbofuran
Prata Anã	2,21 Aa	1,79 Aa	1,64 Aa	2,04 Aa	2,21 Aa
Grand Naine	2,33 ABa	1,50 Ba	1,61 ABa	1,45 Ba	2,95 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: *Beauveria bassiana* (BV), Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS), Percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca), número total de *C. sordidus* (Cstotal).

Além disso, o tratamento com Carbofuran como controle apresentou a maior média de incidência de *C. sordidus* (grupo A), diferindo das três concentrações de *B. bassiana* (12,5g; 25g e 37,5g). Esses resultados indicaram que, mesmo após duas aplicações de Carbofuran nas iscas atrativas, o número de moleques da bananeira encontrado foi maior que aqueles encontrados nas iscas que utilizaram controle biológico, para a cultivar Grand Naine, como

agente de controle do moleque da bananeira. Esse resultado pode ter relação com o tipo de ação do controle químico, que atua por contato, diferindo da atuação do controle biológico utilizado, que normalmente tem tempo de ação entre infecção e morte do moleque da bananeira de aproximadamente 24 horas (MOURA et al., 2015).

Ao verificar os resultados na característica de CS total, para a cultivar Grand Naine, foi possível verificar que os tratamentos apresentaram dois grupos distintos (Tabela 11), sendo que o que utilizou Carbofuran como controle apresentou a maior número de *C. sordidus* considerando as três épocas de avaliação, diferindo das concentrações 12,5g e 37,5g de *B. bassiana*.

Dentre as iscas que utilizaram *B. bassiana* como controle, as concentrações não apresentaram diferenças entre si para todas as características avaliadas, nas duas cultivares (Prata Anã e Grand Naine), indicando que a utilização da menor dosagem poderia ser tão eficiente quanto as demais nas condições que o experimento foi realizado (Tabela 11).

Essa informação é importante, principalmente visando o custo benefício do produto utilizado. No controle de pragas e doenças em campos produtivos, os produtores priorizam utilizar produtos eficientes, com menor custo possível. Segundo Moura et al., (2015), o controle biológico pode ser considerado uma alternativa viável e econômica, já que apresenta efeito positivo por diminuir a quantidade de insetos no campo produtivo, além de evitar poluição e reduzir os riscos de intoxicação do homem e dos animais.

Assim, os resultados desse trabalho, nas condições experimentais realizadas, que indicam que existe a possibilidade de utilização de menor quantidade do produto de controle biológico, com a mesma eficiência de concentrações superiores, pode favorecer o custo benefício do uso de controle biológico para controle de *C. sordidos* de produtores de banana. No entanto, estudos em diferentes condições climáticas e diferentes locais são necessários para validar a indicação de um desses resultados como sendo o melhor a ser utilizado pelos produtores de banana do Brasil.

Há de se observar que as iscas que não foram tratadas com controle biológico e/ou químico (controle), não diferiram estatisticamente das demais, nas duas cultivares e em todas as características avaliadas. Isso demonstra que, nas condições experimentais do presente trabalho, somente a adoção de um controle cultural poderia ser tão eficiente quando os demais. Alguns fatores podem fornecer possíveis explicações para tal resultado. Um deles tem relação com o tempo de implantação do bananal experimental, que no momento da coleta apresentava seis anos de condução. Segundo Duyck et al., (2011),

microorganismos entomopatogênicos, como o próprio fungo *B. bassiana* e alguns nematoides, com o passar do tempo, podem se multiplicar no campo durante os anos, desfavorecendo o aumento do *C. sordidus* no pomar.

Além disso, outros experimentos, como o experimento do Capítulo 2 dessa dissertação, sobre incidência e controle de *C. sordidus*, vêm sendo desenvolvidos durante os anos de desenvolvimento do bananal experimental. Assim, pode ter ocorrido uma redução da praga no campo no decorrer desses anos. Isso também pode explicar o que foi verificado no presente trabalho, onde a média da incidência de insetos capturados por isca ficou abaixo do nível de controle, que é de 2,5 a 5 insetos/isca (FANCELLI, 2004; FANCELLI; MESQUITA, 2000).

Ao considerar o fator época relacionado aos genótipos estudados no presente trabalho, foi possível entender que, para incidência de *C. sordidus* e número total de *C. sordidus*, as épocas 2 e 3 foram diferentes estatisticamente no teste de comparação de médias Tukey, para a cultivar Prata Anã (Tabela 12), sendo que foram encontradas maiores quantidades de insetos na época três (1,58 para IcCS e 2,60 para Cstotal). As iscas atrativas apresentam melhor eficiência quando estão úmidas, já que a medida que vão perdendo água e exsudados da planta, também perdem a atratividade aos insetos praga (*C. sordidus*). Corroborando com essa constatação, Cerda et al., (1994) afirmam que a atração do *C. sordidus* pela planta é devida aos compostos voláteis liberados pelas plantas, como semioquímicos, que geralmente estão contidos no rizoma, pseudocaule e base das bainhas foliares e que, segundo Barbosa (2009) tem um tempo de eficiência de aproximadamente 15 dias. Dessa forma, ao comparar os dados de precipitação e umidade do campo experimental durante o desenvolvimento do trabalho (Figura 8), observa-se que a umidade aumentou progressivamente da primeira até a última avaliação, o que pode ter favorecido o tempo útil das iscas atrativas e também contribuído para a maior quantidade de insetos coletados. Resultados semelhantes foram observados por Queiroz (2016), que verificando a eficiência de três diferentes armadilhas de *C. sordidus*, em diferentes épocas, observou que na época com maior umidade houve a captura de maior quantidades de insetos.

Tabela 13. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal, na interação Genótipos x Época, Brasília-DF, 2019.

IncCS			
GENÓTIPOS/ÉPOCAS	Época 1	Época 2	Época 3
Prata Anã	1,31 ABa	1,14 Ba	1,58 Aa
Grand Naine	1,40 Aa	1,22 Aa	1,36 Aa

Porcisca			
GENÓTIPOS/ÉPOCAS	Época 1	Época 2	Época 3
Prata Anã	5,50 Aa	3,48 Aa	7,43 Aa
Grand Naine	6,83 Aa	6,01 Aa	6,40 Aa

Cstotal			
GENÓTIPOS/ÉPOCAS	Época 1	Época 2	Época 3
Prata Anã	1,90 ABa	1,43 Ba	2,60 Aa
Grand Naine	2,16 Ba	1,69 Aa	2,05 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: *Beauveria bassiana* (BV), Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS), Percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca), número de *C. sordidus* (Cstotal).

Na Tabela 13 estão inseridos os resultados referentes a épocas e tipos de controle utilizados. Foi verificada diferença estatística entre as épocas e o tratamento que utilizou controle biológico com 12,5g de *B. bassiana* nas três variáveis mensuradas, sendo que a época que apresentou maiores médias de IcCS, Porcisca e Cstotal foi a Época 3, diferindo somente da Época 2 (Tabela 13), levando em consideração a média encontrada entre as duas cultivares estudadas.

Ao considerar somente a primeira época de avaliação, nas três variáveis estudadas, os tratamentos de controle de moleque da bananeira apresentaram diferenças estatísticas, sendo que os tratamentos que utilizaram controle biológico apresentaram menores médias de IcCS e Cstotal, diferindo somente do tratamento que utilizou Carbofuran como método de controle. Dessa forma, foi possível entender que a utilização de Carbofuran não apresentou, nas condições experimentais realizadas, um controle contínuo de *C. sordidus*. Além disso, as diferentes quantidades aplicadas de *B. bassiana* não apresentaram diferenças

estatísticas, demonstrando que a menor dose poderia ser utilizada possibilitando mesmo resultado (Tabela 13).

A característica de porcentagem de iscas que apresentavam *C.sordidus* no campo experimental também apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos na época 2 (Tabela 13). O tratamento químico foi o que apresentou a maior média de iscas com o inseto praga, diferindo dos tratamento com *B.bassiana* nas dosagens 12,5g e 25g.

Tabela 14. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis IncCS, Prcisca e Cstotal para a interação Época x Tratamento, Brasília-DF, 2018.

IncCS					
ÉPOCAS/TRATAMENTOS	CARBOFURAN	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g
Época 1	1,83 Aa	1,42 ABa	1,11Bab	1,23 Ba	1,19 Ba
Época 2	1,46 Aa	1,26 Aa	1,04 Ab	1,06 Aa	1,09 Aa
Época 3	1,42 Aa	1,65 Aa	1,52 Aa	1,29 Aa	1,47 Aa
Porcisca					
ÉPOCAS/TRATAMENTOS	CARBOFURAN	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g
Época 1	9,38 Aa	6,04 ABa	3,73 Bab	6,26 ABa	5,43 ABa
Época 2	8,90 Aa	5,70 ABa	2,36 Bb	3,05 Ba	3,73 ABa
Época 3	6,67 Aa	8,15 Aa	7,49 Aa	6,38 Aa	5,88 Aa
Cstotal					
ÉPOCAS/TRATAMENTOS	CARBOFURAN	Controle	BV 12,5g	BV 25g	BV 37,5g
Época 1	3,21 Aa	2,21 ABa	1,35 Bab	1,76 Ba	1,62 Ba
Época 2	2,35 Aa	1,80 Aa	1,13 Ab	1,20 Aa	1,32 Aa
Época 3	2,17 Aa	2,80 Aa	2,45 Aa	1,91 Aa	1,29 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: *Beauveria bassiana* (BV), Incidência de *C. sordidus* (Ic.CS), Percentual de iscas infestadas por *C. sordidus* (Porcisca), número de *C. sordidus* (Cstotal).

Independente das épocas de avaliação, os tratamentos com *B.bassiana* apresentaram menores média numéricas que os encontrados com o tratamento químico (Carbofuran) nas três variáveis mensuradas. Isso pode ter relação com a que foi apresentado por Moura et al., (2015), que consideram que a dispersão do fungo na área experimental pode ter relação com a menor quantidade de insetos encontrados. No entanto, outros fatores precisam ser

considerados, como a questão de umidade, temperatura, precipitação, velocidade de ventos, restos culturais na área de cultivo, pousio, entre outros, como observam Rhino et al., (2010), Duyck et al., (2011), Duyck et al., (2012). A exemplo disso, em experimento realizado no oeste da França por Rhino et al., (2010), os resultados obtidos mostram que fatores abióticos, como temperatura, umidade relativa e vento, afetaram as capturas de *C. sordidus*.

Estudos sobre o melhor desempenho de diferentes cultivares de banana são importantes e precisam ter continuidade na comunidade acadêmica e científica visando melhoria de qualidade, produção e produtividade dessa fruta no Brasil. No tocante ao moleque da bananeira, ainda existem dificuldades para a recomendação do melhor método de controle a ser utilizado e a melhor quantidade de diferentes tipos de produtos que poderiam diminuir a população dessa praga nos campos de banana do país.

No presente trabalho, os resultados apontaram que o tipo de controle que apresentou melhor desempenho foi aquele que utilizou controle biológico. No entanto, foi observado diferenças estatísticas entre os três tipos de controle estudados (cultural, biológico e químico), demonstrando que, nas condições experimentais apresentadas, a utilização de iscas naturais sem a aplicação de tipos de controle químico ou biológico poderiam ser tão eficientes quanto as demais. Dessa forma, considerando a questão econômica da bananicultura brasileira, é importante confirmar tais resultados já que poderão fornecer possibilidade de melhorar o custo benefício aos agricultores, além de favorecer a sustentabilidade ambiental devido a não utilização de produtos químicos.

Outros fatores devem ser considerados no quesito do entendimento sobre o controle de *C. sordidus*, como as questões abióticas, de solo, de campo produtivo (campo com ou sem cobertura morta), se é realizado ou não pousio antes do estabelecimento dos campos produtivos de banana, entre outros. Em outros locais do mundo esses fatores estão sendo levados em consideração nos trabalhos que visam entender como diminuir a quantidade de pragas na cultura da banana.

Rhino et al., (2010), realizaram trabalho nesse sentido, e, sobre a questão de resíduos culturais verificaram que, nas regiões de cultivo de banana do oeste frances, os resíduos das culturas não são removidos dos campos de banana e aumentam com o tempo. Estes resíduos são principalmente resíduos colhidos, como folhas e pseudocaule na colheita. Segundo os autores, esses resíduos podem alterar as condições de vida de *C. sordidus*, afetando sua dispersão e reprodução.

Duyck et al., (2012), em trabalho realizado para compreender como a dinâmica populacional de pragas de insetos é afetada por fatores ambientais e práticas agrícolas, mais especificamente em campos produtivos de banana no oeste da França, verificaram resultados que mostraram que fatores abióticos, como temperatura, umidade relativa e vento, afetam as capturas de *C. sordidus*, além de dependerem também do estágio de cultivo.

A partir dos resultados observados no presente trabalho, e visando a consolidação dos resultados encontrados, sugere-se a realização de outros estudos, em diferentes épocas e condições climáticas, levando em consideração a condição de resíduos culturais que são presentes em grande parte dos campos produtivos do Brasil, para uma definição ajustada do melhor método de controle e da melhor concentração a ser utilizada, tanto para o controle químico quanto para o controle biológico, como é o caso do fungo *Beauveria* no controle de *C. sordidus* em banana.

4. CONCLUSÕES

Os resultados de comparação do número de moleques da bananeira antes e depois da aplicação dos diferentes tratamentos foram diferentes conforme as cultivares estudadas.

A cultivar Grand Naine apresentou uma diminuição de 116,15% de moleque da bananeira, somando a quantidade de insetos coletados no tratamento de controle biológico nas concentrações 25g e 37,5g de *B.bassiana*. Para a cultivar Prata Anã, o controle mais eficiente foi o químico (Carbofuran).

Considerando as características mensuradas no trabalho, para a característica IcCS, na cultivar Grand Naine, os tratamentos que apresentaram menor média de incidência foram o BV 12,5g, BV 25g e BV 37,5g. Além disso, não foi possível verificar diferenças entre os tratamentos, nas diferentes concentrações, que utilizaram *B.bassiana* para IcCs na cultivar Grand Naine.

A cultivar Prata Anã se mostrou mais suscetível ao moleque da bananeira já que na comparação entre o número de moleques da bananeira antes e depois da aplicação dos diferentes tratamentos, o número de insetos coletados aumentou para todos os tratamentos, exceto para o tratamento com *B. bassiana*, com 25g de concentração.

Para a cultivar Prata Anã, considerando a característica de incidência de *C. sordidus*, a época três foi a que apresentou a maior quantidade de moleques da bananeira.

Para as duas cultivares, não foram encontradas diferenças estatísticas entre o tratamento controle e os demais (químico e biológico).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. B., & LECUONA, R. E. (1998). Epizootiologia aplicada ao controle microbiano de insetos. Controle microbiano de insetos.

ANUÁRIO. **ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2017** / Ed.: CARVALHO, C. [et al.]. – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88 p.: il.

ANVISA. Sistema de Informações sobre Agrotóxicos. Brasília: **IBAMA, MAPA E MINISTÉRIO DA SAÚDE**, 2004. CD-ROM

BARBOSA, C. A. **Manual de Cultivo da bananeira**. Viçosa: Ed. do autor, 2009.

BARBOSA, F. R., de Souza, E. A., Moreira, W. A., De Alencar, J. A., Haji, F. N. P., & da Silva, C. S. B. (2004). Eficiência do terbufós e do carbofuran no controle da broca da bananeira, *Cosmopolites sordidus*, GERMAR (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Pesticidas: **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, 14.

CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F.F.N.; BARROS, J.R. Climatic Classification of Köppen-Geiger For the State of Goiás and Federal District. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, p.40–55, 2014.

CERDA, H.; FERNÁNDEZ, G.; JAFFÉ, K.; MARTÍNEZ, R.; SÁNCHEZ, P. Estudio olfatométrico de la atracción del picudo del cocotero *Rhynchophorus palmarum* (L) a volátiles de tejidos vegetales. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 44, n. 2, p.203-214, 1994.

DANTAS, D. J.; MEDEIROS, A. C.; DE SOUSA NUNES, G. H.; MENDONÇA, V.; MOREIRA, M. A. B. Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açúcar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 6(3), 152-155. 2011.

DUYCK, P. F., DORTEL, E., VINATIER, F., GAUJOUX, E., CARVAL, D., & TIXIER, P. (2012). Effect of environment and fallow period on *Cosmopolites sordidus* population dynamics at the landscape scale. **Bulletin of Entomological Research**, 102(5), 583-588.

DUYCK, P.F., LAVIGNE, A., VINATIER, F., ACHARD, R., OKOLLE, J.N. & TIXIER, P. (2011) Addition of a new resource in agroecosystems: Do cover crops alter the trophic positions of generalist predators? **Basic and Applied Ecology** 12, 47–55.

FANCELLI, M. (2004). Pragas e seu controle. O cultivo da bananeira. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 195-208.

FANCELLI, M., & MESQUITA, A. (2000). Pragas. Banana: fitossanidade. Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, 21-35.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: . Acesso em: 01 dezembro. 2017.

JURY, W. A., & GHODRATI, M. (1989). In **Reaction and Movement of Organic Chemicals in Soils**. Sawhney, BL, Brown, K., Eds, 271-304.

QUEIROZ, J. S. **Otimização do sistema de monitoramento para a broca-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em Plátano na região do baixo sul da Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Recôncavo Baiano. 67 f. 2016.

MESQUITA ALM, FANCELLI M, BRAGA SOBRINHO R (2014). Efeito da frequência de coleta da broca-da-bananeira em isca de pseudocaule sobre o número de insetos capturados. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura**. 18p.

MESQUITA, A.; BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, L.A; MOSCA, J.L.; CARVALHO, A.C.P.P. Cultivo da banana para o Agropólo Jaguaribe-Apodi, Ceará. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>.2003.84 p.

MOREIRA, F.J.C.; ARAÚJO, B.A.; SILVA, V.F.; LUNA, N.S.; ARAÚJO, O.P.; BRAGA, D.S.B (2017). Controle de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera:Curculionidae) com os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em banana. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** 12.3 (2017): 366-373.

MOREIRA, R. S. **Banana, teoria e prática de cultivo**. São Paulo: Cargill, 1999. (CD-ROM)

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. **Revista Eletrônica de Biologia (REB)**. ISSN 1983-7682, v. 8, n. 2, p. 246-261., 2015.

RHINO, B., DOREL, M., TIXIER, P., & RISÈDE, J. M. (2010). Effect of fallows on population dynamics of *Cosmopolites sordidus*: toward integrated management of banana fields with pheromone mass trapping. **Agricultural and forest entomology**, 12(2), 195-202.

ANEXOS

MOLEQUE-DA-BANANEIRA OU BROCA-DO-RIZOMA

(*Cosmopolites sordidus*)

RECONHECIMENTO:

Folhas centrais das plantas novas secas. Rizoma e pseudocaule apresentando galerias e orifícios onde se notam larvas ápodas (sem pernas), enrugadas, brancas, de besouros pequenos e pretos.

Descrição e Biologia

- OVO** Os ovos são colocados em pequenos orifícios que as fêmeas abrem com as mandíbulas no ponto de inserção das bainhas das folhas, próximo à coroa do rizoma da bananeira. Os ovos podem às vezes ser colocados em pseudocaulas já cortados e deixados no solo e no interior do rizoma, já em decomposição. Após 5 a 8 dias dá-se a eclosão das larvas.
- LARVAS** As larvas abrem galerias no rizoma, alimentando-se dos seus tecidos. Completamente desenvolvidas, as larvas medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura; são ápodas, enrugadas, encurvadas no dorso, afiladas para a extremidade anterior e de coloração branca, com a cabeça e as peças bucais marrons. O período larval varia de 12 a 22 dias, após os quais as larvas dirigem-se para as extremidades das galerias próximas da superfície externa do rizoma, preparando câmaras ovaladas, transformando-se em pupas.
- PUPA** De coloração branca, medindo cerca de 12 mm de comprimento por 6 mm de largura, notando-se um par de apêndices quitinosos sobre a extremidade do nono segmento abdominal. Após 7 a 10 dias emerge o adulto.
- ADULTO** O adulto é um inseto pequeno, com cerca de 11 mm de comprimento por 4 mm de largura. Sua coloração é preto-uniforme, os élitros são estriados longitudinalmente e o restante do corpo é finamente pontuado. Possui hábitos noturnos, movimentos lentos, e durante o dia permanece abrigado da luz nas touceiras, próximo ao solo, entre as bainhas das folhas e outras partes da planta. O ciclo evolutivo completo varia, segundo as condições de temperatura, de 27 a 40 dias.

Prejuízos

O moleque-da-bananeira é um inseto amplamente distribuído por todas as regiões do Brasil, sendo uma das piores pragas da bananeira. A larva do inseto constrói galerias no interior do rizoma, que é caule verdadeiro da bananeira, onde são armazenadas reservas para o sustento de todos os outros órgãos da planta. As galerias debilitam as plantas, tornando-as mais sensíveis ao tombamento, sobretudo aquelas que se encontram na fase de frutificação. As bananeiras infectadas apresentam desenvolvimento limitado, diminuem a produtividade e os frutos são curtos e finos. Além disso, o orifício causado por este inseto favorece a contaminação da planta por outros agentes externos (microorganismos patogênicos, como o agente do mal-do-panamá), causando podridão e a morte da planta. O principal método de propagação da praga é através da muda infestada. Os cultivares mais suscetíveis à broca são: Maçã, Terra, São Domingos e Ouro, enquanto Nanica e Nanicão são mais resistentes.

Monitoramento

O monitoramento da broca-da-bananeira é feito com armadilhas próprias e atrativos sexuais COSMOLURE, que são liberadores impregnados com feromônio sexual sintético. Este é um método de atração e captura da praga que não afeta o meio ambiente e permite a avaliação do nível populacional da praga na área, assim como a verificação da

eficiência do método de controle aplicado.

Para o monitoramento da broca aconselha-se utilizar 03 armadilhas por hectare, distanciadas no mínimo 30 metros. As armadilhas devem ser do tipo Rampa (bombonas plásticas de 5 litros), fixadas no solo e cobertas com uma folha de bananeira. É muito importante que a borda da rampa da armadilha fique exatamente no nível do solo, para permitir a entrada do inseto na armadilha. Dentro da armadilha (fundo), deverá ter água com 3% de detergente e pedaço de pseudocaule grande suficiente para ficar acima do nível d'água. O Pedaço de pseudocaule deve ser utilizado como atrativo alimentar, aumentando assim a eficiência dessa metodologia.

Inserir apenas um liberador COSMOLURE fixado por um arame preso na parte superior da armadilha, ficando suspenso sobre a água. O liberador não deve ser perfurado; o desprendimento do feromônio iniciará assim que for retirado da embalagem.

A inspeção deve ser feita semanalmente, a troca da água com detergente deve ocorrer a cada 2 semanas e do liberador a cada 30 dias, nunca os descartando no campo de cultivo para evitar competição e redução de captura nas armadilhas. A manipulação do feromônio deve ser evitada para evitar a contaminação do produto. Visando o monitoramento, utilizar as armadilhas durante o ano inteiro, após a instalação da cultura.

Uso autorizado em qualquer cultura na qual ocorra o alvo biológico indicado (ATO 7 DE 12 DE MARÇO DE 2010).

MONTAGEM DA ARMADILHA



Bibliografia

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et. al... *Entomologia agrícola*. Piracicaba, SP, Biblioteca de Ciências Agrária Luiz de Queiroz, 2002.

MESQUITA, L.M. *Morte Ronda Bananeiras*. Cultivar – Ano II – nº12 – Fevereiro 2002/ Março 2002. Pelotas – RS

Novo Produto Apresenta Bons Resultados no Controle da Broca-do-Rizoma. EMBRAPA - Agroindústria Tropical – Abril 2001 – nº76. Fortaleza – CE.

DONATO, S.L.R. *Teste da Eficiência da Para-Feromônio Cosmolure - Monitoramento do Cosmopolites sordidus (Germar, 1824) – Região de Sítio do Mato – BA*. Setembro 2001. Guanambi – BA.

ANEXO 2

	RELATÓRIO DO PRODUTO
--	-----------------------------

Composição	CARBOFURANO 350 g/L	
Grupo químico	METILCARBAMATO DE BENZOFURANILA	
Classe	INSETICIDA NEMATICIDA	
	SISTÊMICO	
Modo de ação	SC - SUSPENSÃO CONCENTRADA	
Formulação Classif. toxicológica Classif. ambiental	I - EXTREMAMENTE TÓXICO	
	II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE	
	FMC	

FURADAN 350SC	Nº Registro: 00538591
---------------	-----------------------

CULTURA	PRAGA	MODO DE EMPREGO DOSE P.C. VOLUME DE CALDA	INTERV. SEG. (dias)
ALGODÃO	TRIPES <i>Frankliniella schultzei</i>	Aplicação no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L p.c./ha	45 dias
ALGODÃO	BROCA-DO-ALGODÃO <i>Eutinobothrus brasiliensis</i>	Aplicação no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L p.c./ha	45 dias
ALGODÃO	Pulgão-do-algodoeiro <i>Aphis gossypii</i>	Aplicação no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L. p.c./ha	45 dias
AMENDOIM	Tripes-do-amendoim <i>Enneothrips flavens</i>	Aplicar no sulco durante o plantio. 4-5 L p.c./ha	14 dias
ARROZ	LAGARTA-ELASMO <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L p.c./ha	30 dias
ARROZ	BICHEIRA-DA-RAIZ-DO-ARROZ <i>Oryzophagus oryzae</i>	Aplicar o produto diluído em água através do sistema de gotejamento na entrada de água dos tabuleiros, de modo que o término da irrigação coincida com o término do processo de gotejamento. 400 ml p.c./ha	30 dias
BANANA	MOLEQUE-DA-BANANEIRA <i>Cosmopolites sordidus</i>	Colocar as mudas tipo chifre em imersão, durante 15 minutos na calda do inseticida. 400 ml/100 L água p.c.	30 dias
BATATA	LAGARTA-ROSCA <i>Agrotis ipsilon</i>	Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. 5 L/100 L água p.c.	60 dias
BATATA	TRAÇA-DA-BATATINHA <i>Phthorimaea operculella</i>	Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. 5 L/100 L água p.c.	60 dias
BATATA	LARVA-ALFINETE <i>Diabrotica speciosa</i>	Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. 5 L/100 L água p.c.	60 dias

CAFÉ	Bicho-mineiro Leucoptera coffeella	Aplicar em cobertura com auxílio de pulverizador, com o jato ou bico dirigido sob a projeção da copa do pé de café, sempre que a praga atingir o nível de dano econômico. 1 ml/cova até 3 anos, 2 ml/cova mais de 3 anos p.c	90 dias
CAFÉ	CIGARRAS-DO-CAFEEIRO Fidicina monoe, Quesada gigas	Aplicar o produto diluído em água no solo (na projeção da copa). 6 ml/cova p.c.	90 dias
CANA-DE-AÇÚCAR	NEMATÓIDE-DAS- GALHAS Meloitogyne javanica	Aplicar no sulco junto aos toletes durante o plantio ou então em banda ou faixa em cana soca. 4-5 L p.c./ha	90 dias
CANA-DE-AÇÚCAR	NEMATÓIDE-DAS LESÕES Pratylenchus zaeae	Aplicar no sulco junto aos toletes durante o plantio ou então em banda ou faixa em cana soca. 4-5 L p.c./ha	90 dias
CANA-DE-AÇÚCAR	NEMATÓIDES Helicotylenchus dihystra	Aplicar no sulco junto aos toletes durante o plantio ou então em banda ou faixa em cana soca. 4-5 L p.c./ha	90 dias

CULTURA	PRAGA	MODO DE EMPREGO DOSE P.C. VOLUME DE CALDA	INTERV. SEG. (dias)
FEIJÃO	Trips Thrips tabaci	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L p.c./ha	75 dias
FEIJÃO	Cigarrinha Empoasca kraemeri	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 2-3 L p.c./ha	75 dias
FUMO	PULGÃO-VERDE Myzus persicae	Aplicar no sulco durante o plantio. 4-5 L p.c./ha	U.N.A. = Uso não alimentar
MILHO	LAGARTA-ELASMO Elasmopalpus lignosellus	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 3-4 L p.c./ha	30 dias
TOMATE	VAQUINHA-VERDE-AMARELA Diabrotica speciosa	Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. 5 L/100 L água p.c.	60 dias
TOMATE	NEMATÓIDE-DAS-GALHAS Meloidogyne javanica	Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. 5 L/100 L água p.c.	60 dias
TRIGO	LAGARTA-ELASMO Elasmopalpus lignosellus	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 3-4 L p.c./ha	30 dias
TRIGO	PULGÃO-DA-FOLHA Metopolophium dirhodum	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 3-4 L p.c./ha	30 dias
TRIGO	PULGÃO-DA-RAIZ Rhopalosiphum rufiabdominale	Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. 3-4 L p.c./ha	30 dias

INSTRUÇÕES DE USO DO PRODUTO:

NÚMERO, ÉPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:

Ver quadro acima.

MODO DE APLICAÇÃO:

ALGODÃO: Aplicação no sulco durante o plantio das sementes.

AMENDOIM: Aplicar no sulco durante o plantio.

ARROZ: Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. Aplicar o produto diluído em água através do sistema de gotejamento na entrada de água dos tabuleiros, de modo que o término da irrigação coincida com o término do processo de gotejamento.

BANANA: Colocar as mudas tipo chifre em imersão, durante 15 minutos na calda do inseticida. BATATA:

Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio.

CAFÉ: Aplicar em cobertura com auxílio de pulverizador, com o jato ou bico dirigido sob a projeção da copa do pé de café, sempre que a praga atingir o nível de dano econômico. Aplicar o produto diluído em água no solo (na projeção da copa).

CANA-DE-AÇÚCAR: Aplicar no sulco junto aos toletes durante o plantio ou então em banda ou faixa em cana soca. FEIJÃO:

Aplicar no sulco durante o plantio das sementes.

FUMO: Aplicar no sulco durante o plantio.

MILHO: Aplicar no sulco durante o plantio das sementes. TOMATE:

Aplicar 200 L de calda por hectare no sulco de plantio. TRIGO: Aplicar no

sulco durante o plantio das sementes.

EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO:

Equipamentos de aplicação:

A aplicação deverá ser efetuada somente sobre o solo ou sulco de plantio da cultura, com pulverizadores tratorizados.

BICOS:

- bicos de jato plano (leque)

Pressão do pulverizador: 15 a 30 psi. Ex:

série DG, LP, ADI, TK ou TF.

- bicos de jato cônico cheio série FL - em equipamentos tratorizados para aplicações na superfície do solo. Pressão do pulverizador: 15 a 25 psi.

• bicos de jato plano uniforme: ex: 11003 E - em aplicações dirigidas no sulco de plantio. Volume de calda: 100 a 300 L/ha. Diâmetro e densidade de gotas: são desejáveis gotas com DMV acima de 480 (micra) e um mínimo de 20 gotas/cm². Faixa de deposição: utilizar distância entre bicos na barra de aplicação de forma que permita maior uniformidade de distribuição de gotas, sem áreas com falhas ou excessos.

Condições climáticas:

Temperatura ambiente: máxima de 30°C.

Umidade relativa do ar na área de aplicação: mínima 55%. Velocidade do vento: 2-10 km/h.

INTERVALO DE SEGURANÇA:

ALGODÃO: 45 dias

AMENDOIM: 14 dias

ARROZ: 30 dias

BANANA: 30 dias

BATATA: 60 dias

CAFÉ: 90 dias

CANA-DE-AÇÚCAR: 90 dias

FEIJÃO: 75 dias

FUMO: Uso não alimentar.

MILHO: 30 dias

TOMATE: 60 dias

TRIGO: 30 dias

INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NAS CULTURAS E ÁREAS TRATADAS:

Não deve ocorrer a reentrada de pessoas nas culturas antes de 24 horas após aplicação, a menos que se use roupas protetoras.

LIMITAÇÕES DE USO:

Nas áreas que foram tratadas com herbicidas à base de propanil, aguardar no mínimo 7 dias para aplicar o FURADAN 350 SC.

Quando este for aplicado primeiro, aguardar no mínimo 10-15 dias após a germinação para a aplicação de herbicidas à base de propanil.

FURADAN 350 SC não deve ser aplicado junto a produtos de natureza alcalina.

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS:

Durante a manipulação, preparação da calda ou aplicação, use macacão com mangas compridas, capa ou avental impermeável, chapéu impermeável de aba larga, botas, óculos protetores, luvas impermeáveis e máscara protetora especial provida de filtro adequado ao produto.

INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO DE RESISTÊNCIA:

- Qualquer agente de controle de insetos pode ficar menos efetivo ao longo do tempo se o inseto alvo desenvolver algum mecanismo de resistência. Implementando as seguintes estratégias de manejo de resistência a inseticidas (MRI) poderíamos prolongar a vida útil dos inseticidas.
- Qualquer produto para controle de inseto da mesma classe ou modo de ação não deve ser utilizado em gerações consecutivas da mesma praga.
- Utilizar somente as doses recomendadas no rótulo/bula.
- Sempre consultar um Engenheiro Agrônomo para direcionamento sobre recomendações locais para o MRI.

INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS:

- Incluir outros métodos de controle de insetos (ex.: controle cultural, biológico, etc.) dentro do programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponível e apropriado.

DADOS RELATIVOS À PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA:

ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES.

PRECAUÇÕES GERAIS:

- Não coma, não beba e não fume durante o manuseio do produto.
- Não utilize equipamento com vazamento.

- Não desentupa bicos, orifícios e válvulas com a boca.
- Não distribua o produto com as mãos desprotegidas.

PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DA CALDA:

- Use protetor ocular.
- Se houver contato do produto com os olhos, lave-os imediatamente. Veja PRIMEIROS SOCORROS.
- Use máscaras cobrindo o nariz e a boca.
- Produto perigoso se inalado ou aspirado.
- Caso o produto seja inalado ou aspirado, procure local arejado e veja PRIMEIROS SOCORROS.
- Use luvas de borracha.
- Ao contato do produto com a pele, lave-a imediatamente e veja PRIMEIROS SOCORROS.
- Ao abrir a embalagem, faça de modo a evitar respingos.
- Use macacão com mangas compridas, chapéu de aba larga, óculos ou viseira facial, luvas, botas, avental impermeável e máscara apropriada.

PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO PROPRIAMENTE DITA:

- Evite o máximo possível o contato com a área de aplicação.
- O produto produz neblina, use máscara cobrindo o nariz e a boca.
- Não aplique o produto contra o vento.
- Use macacão com mangas compridas, chapéu de aba larga e botas.

PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO:

- Não reutilize a embalagem vazia.
- Mantenha o restante do produto adequadamente fechado em local trancado, longe do alcance de crianças e animais.
- Tome banho, troque e lave as suas roupas.

PRIMEIROS SOCORROS:

- **INGESTÃO:** Provoque vômito e procure logo o médico, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto. Não dar nada via oral, nem induzir vômito a uma pessoa inconsciente.
- **OLHOS:** Lave com água em abundância e procure o médico levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto.
- **PELE:** Lave com água e sabão em abundância e procure o médico, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto.
- **INALAÇÃO:** Procurar local arejado e ir ao médico levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto.

ANTÍDOTO/TRATAMENTO:

ATROPINA É ANTÍDOTO DE EMERGÊNCIA EM CASO DE INTOXICAÇÃO. NUNCA ADMINISTRE ATROPINA ANTES DO APARECIMENTO DOS SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO.

Se o acidentado parar de respirar, aplique imediatamente respiração artificial. Transporte-o imediatamente para assistência médica mais próxima.

SULFATO DE ATROPINA - Aplicar pelas vias intra-muscular ou intra-venosa (eventualmente também via oral); 1 a 6 mg cada 5 a 30 minutos, até atropinização leve.

MECANISMO DE AÇÃO, ABSORÇÃO E EXCREÇÃO PARA O SER HUMANO:

O CARBOFURANO, pertencendo ao grupo dos N-metilcarbamatos, age como inibidor da colinesterase. Esta inibição, ao contrário daquela causada pelos organofosforados, é reversível, e os efeitos do CARBOFURANO não são cumulativos, ou seja, não ocorre depressão crônica da colinesterase resultante de exposições repetitivas ao produto. A principal via de absorção é a dérmica.

É rapidamente metabolizado e excretado principalmente pela urina. A duração do intervalo entre a exposição e o aparecimento de sinais e sintomas está relacionada com a dose. Pode variar de alguns minutos a 1 hora. A duração dos sintomas, que corresponde à metabolização do produto, também depende da dose. Em casos de intoxicação moderada, a recuperação espontânea ocorre entre 1 a 4 horas.

EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS:

Os efeitos agudos (sintomas de alarme) são aqueles causados pela inibição da colinesterase, ou seja, dor de cabeça, fraqueza, náuseas, tonturas e posteriormente constrição das pupilas, tremores, salivação e transpiração excessivas, cólicas abdominais, diarreia e vômitos.

Como dito anteriormente, os efeitos do CARBOFURANO não são cumulativos, pois a depressão de colinesterase é reversível (6 a 24 horas).

O CARBOFURANO não tem demonstrado nenhum potencial neurotóxico, mutagênico, teratogênico ou carcinogênico.

EFEITOS COLATERAIS:

Sintomas e sinais causados pela inibição da atividade da Colinesterase.

CONTRA-INDICAÇÕES

- oximas (contrathion), morfina, aminofilina, tranqüilizantes.

PRECAUÇÕES DE USO E ADVERTÊNCIAS QUANTO AOS CUIDADOS DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE:

- Este produto é MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE (CLASSE II)
- Este produto é Muito Perigoso ao meio ambiente.
- Este produto é ALTAMENTE TÓXICO para aves.
- Evite a contaminação ambiental - Preserve a Natureza.
- Não utilize equipamento com vazamentos.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- Não lave as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água.
- Descarte corretamente as embalagens e restos do produto - siga as instruções da bula.
- Em caso de acidente, siga corretamente as instruções constantes na bula.

INSTRUÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

- Mantenha o produto em sua embalagem original.
- O local deve ser exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de alimentos, bebidas ou outros materiais.
- A construção deve ser de alvenaria ou de material não comburente.
- O local deve ser ventilado, coberto e ter piso impermeável.
- Coloque placa de advertência com os dizeres: CUIDADO VENENO.
- Trancar o local, evitando o acesso de pessoas não autorizadas, principalmente crianças.
- Deve haver sempre sacos plásticos disponíveis, para envolver adequadamente embalagens rompidas ou para o recolhimento de produtos vazados.
- Em caso de armazéns maiores, deverão ser seguidas as instruções constantes na NBR 9843 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- Observe as disposições constantes da legislação estadual e municipal.

INSTRUÇÕES EM CASO DE ACIDENTES:

- Contate as autoridades locais competentes e a Empresa FMC Química do Brasil Ltda. - telefone de emergência: Uberaba - MG (34) 3319-3019.
- Utilize o equipamento de proteção individual - EPI (macacão de PVC, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara contra eventuais vapores).
- Isole e sinalize a área contaminada.
- Em caso de derrame, estanque o escoamento, não permitindo que o produto entre em bueiros, drenos ou cursos de águas naturais, siga as instruções abaixo:
 - Piso pavimentado - recolher o material com auxílio de uma pá e colocar em recipientes devidamente lacrados e identificados. Remover para área de descarte de lixo químico. Lave o local com grande quantidade de água.
 - Solo - retirar as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, e adotar os mesmos procedimentos acima descritos para recolhimento e destinação adequada. Contate a empresa registrante conforme indicado acima.
 - Corpos d'água - interromper imediatamente o consumo humano e animal e contatar o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade do produto envolvido.
- Em caso de incêndio, use extintores (de água EM FORMA DE NEBLINA, DE CO₂, pó químico) ficando a favor do vento para evitar intoxicação.

LAVAGEM DA EMBALAGEM:

Durante o procedimento de lavagem o operador deverá estar utilizando os mesmos EPI's - Equipamentos de Proteção Individual - recomendados para o preparo da calda do produto.

Tríplice Lavagem (Lavagem Manual):

Esta embalagem deverá ser submetida ao processo de Tríplice Lavagem, imediatamente após o seu esvaziamento, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador, mantendo-a na posição vertical durante 30 segundos;

- Adicione água limpa à embalagem até $\frac{1}{4}$ do seu volume;
- Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos;
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- Faça esta operação três vezes;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo.

Lavagem sob Pressão:

Ao utilizar pulverizadores dotados de equipamentos de lavagem sob pressão seguir os seguintes procedimentos:

- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- Acione o mecanismo para liberar o jato de água;
- Direcione o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- A água de lavagem deve ser transferida para o tanque do pulverizador;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Ao utilizar equipamento independente para lavagem sob pressão adotar os seguintes procedimentos:

- Imediatamente após o esvaziamento do conteúdo original da embalagem, mantê-la invertida sobre a boca do tanque de pulverização, em posição vertical, durante 30 segundos;
- Manter a embalagem nessa posição, introduzir a ponta do equipamento de lavagem sob pressão, direcionando o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- Toda a água de lavagem é dirigida diretamente para o tanque do pulverizador;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

Após a realização da Tríplex Lavagem ou Lavagem sob Pressão, esta embalagem deve ser armazenada com a tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens não lavadas. O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, ou no próprio local onde guardadas as embalagens cheias.

DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade.

O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

TRANSPORTE:

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

EMBALAGEM RÍGIDA NÃO LAVÁVEL

ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA.

ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, ou no próprio local onde guardadas as embalagens cheias. Use luvas no manuseio dessa embalagem.

Esta embalagem vazia deve ser armazenada com sua tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens lavadas.

DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade.

O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

TRANSPORTE:

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

EMBALAGEM SECUNDÁRIA
ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA
armazenamento da embalagem vazia, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo da chuva e com piso impermeável, ou no próprio local onde guardadas as embalagens cheias.

DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA
É obrigatória a devolução da embalagem vazia, pelo usuário, onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida pelo estabelecimento comercial.

TRANSPORTE
As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

DESTINAÇÃO FINAL DAS EMBALAGENS VAZIAS
A destinação final das embalagens vazias, após a devolução pelos usuários, somente poderá ser realizada pela Empresa Registrante ou por empresas legalmente autorizadas pelos órgãos competentes.

EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE DECORRENTES DA DESTINAÇÃO INADEQUADA DA EMBALAGEM VAZIA E RESTOS DE PRODUTOS
A destinação inadequada das embalagens vazias e restos de produtos no meio ambiente causa contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO
Caso este produto venha a se tornar impróprio para utilização ou em desuso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo para sua devolução e destinação final.
A desativação do produto é feita através de incineração em fornos destinados para este tipo de operação, equipados com câmaras de lavagem de gases efluentes e aprovados por órgão ambiental competente.

TRANSPORTE DE AGROTÓXICOS, COMPONENTES E AFINS:
O transporte está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos na legislação específica, que inclui o acompanhamento da ficha de emergência do produto, bem como determina que os agrotóxicos não podem ser transportados junto de pessoas, animais, rações, medicamentos ou outros materiais.

RESTRIÇÕES ESTABELECIDAS POR ÓRGÃO COMPETENTE DO ESTADO, DISTRITO FEDERAL E MUNICIPAL:
De acordo com as recomendações aprovadas pelos órgãos responsáveis.
AUTORIZADO O USO NOS ESTADOS: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, SC, SE, SP e TO.

ANEXO 3



Beauveria Oligos WP

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

COMPOSIÇÃO:

Beauveria bassiana isolado IBCB 66 (mínimo de $1,0 \times 10^9$ UFC do fungo/g produto formulado) 50 g/kg (5% m/m)
Outros ingredientes 950 g/kg (95% m/m)

CONTEÚDO: Sacos plásticos de 4 kg

CLASSE: Inseticida microbiológico de contato

TIPO DE FORMULAÇÃO: Pó molhável (WP)

TITULAR DO REGISTRO:

Oligos Biotecnologia LTDA.

Rua Pedro Martins, 370, Mini Distrito Industrial Adail Vetorazzo,

CEP: 15046-773. São José do Rio Preto SP. CNPJ: 12.801.225/0001-26, Tel. (17) 3237-0561.

Registro na Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CFICS/CDA/SP – SP 3840

FORMULADOR:

Oligos Biotecnologia LTDA.

Rua Pedro Martins, 370, Mini Distrito Industrial Adail Vetorazzo,

CEP: 15046-773. São José do Rio Preto SP. CNPJ: 12.801.225/0001-26, Tel. (17) 3237-0561.

Registro na Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CFICS/CDA/SP – SP 3840

ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.

É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.

É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.

TEMPERATURA MÁXIMA DE ARMAZENAMENTO: 22°C

Indústria Brasileira

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA IV – POUCO TÓXICO

CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL - IV

POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE

PRODUTO FITOSSANITÁRIO COM O USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA

Cor da faixa: Verde intenso

1.1 ALVOS BIOLÓGICOS

Beauveria Oligos WP é um inseticida/acaricida microbiológico de contato, que penetra no corpo do inseto através da cutícula paralisando os órgãos internos.

O produto é indicado para o controle das seguintes pragas agrícolas, em todas as culturas nas quais ocorram:

ALVO BIOLÓGICO

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	DOSE	OBSERVAÇÕES
Mosca-branca	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	750 g P.C. / ha ($0,75 \times 10^{12}$ con/ha)	Umidade relativa acima de 70%. Reaplicar com intervalo de 14 dias. Não realizar mais que 4 aplicações por safra.
Moleque da bananeira	<i>Cosmopolites sordidus</i>	100 iscas / ha (5×10^{12} con/ha)	50 ml de pasta fúngica/isca (1×10^9 con/ml de pasta). Realizar 3 aplicações.
Ácaro rajado	<i>Tetranychus urticae</i>	1000 g P.C./ 100 L calda (1×10^{12} conídios/100 L)	Realizar aplicações já em baixas infestações da praga, com umidade relativa elevada. Seis pulverizações a cada 3 a 4 dias, com o jato dirigido para a face inferior das folhas.
Cigarrinha do milho	<i>Dalbulus maidis</i>	8000 g P.C. / ha (8×10^{12} con/ha)	Realizar mais de uma aplicação, caso seja necessário. Utilizar um volume de calda de 300 L/ha

P.C. = Produto Comercial

1.2 CULTURAS

Produto com eficiência agrônômica comprovada para soja, pepino, bananeira, morango e milho, podendo ser utilizado em qualquer cultura com ocorrência do alvo biológico.

1.3 NÚMERO, ÉPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:

O produto deve ser aplicado quando for observada a presença dos insetos-praga citados. O número de aplicações varia de acordo com a infestação da praga no campo, com intervalo de 15 dias entre as aplicações. Não devem ser efetuadas mais do que 4 aplicações por safra da cultura.

1.4 MODO DE APLICAÇÃO.

Para aplicação via líquida: utilizar bico leque com vazão de 200 a 300 Litros/ha. Preparar a calda cora no máximo 1 hora antes da aplicação para evitar perda de viabilidade do fungo. A aplicação pode ser feita via aérea ou terrestre. Levar ao campo somente a quantidade a ser utilizada na aplicação.

Preparo da calda: fazer uma pré-calda em um balde com água (pH menor que 70), misturando bem o produto com uma espátula grande, de modo a retirar o máximo de esporos dos grãos de arroz. Passar a mistura por uma peneira de 100 mesh e transferir para o tanque pulverizador sem resíduos de agrotóxicos. Completar o tanque com água para um volume de calda de 200 a 300 l/ha. Não há recomendações especiais para o descarte da água de lavagem por não ser produto tóxico.

Para a aplicação de Iscas tipo "telha" na cultura da bananeira: preparar uma pasta misturando 50 g do produto com um pouco de água limpa. Cortar porções do pseudo caule, remanescente da colheita da bananeira, com 50 cm de comprimento, partir ao meio e

pincelar a pasta na superfície cortada, deixando-a em contato com o solo.

1.5 INTERVALO DE SEGURANÇA.

Não determinado pela característica microbiológica do produto

1.6 INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NAS CULTURAS E ÁREAS TRATADAS. Não há intervalo mínimo, desde que as pessoas entrem na área com calçados fechados.

1.7 LIMITAÇÕES DE USO.

Aplicar preferencialmente em dias com umidade relativa acima de 70% e antes das 10h ou após as 16h, pois fungo apresenta sensibilidade a altas incidências de ultra-violeta.

Não aplicar sob vento forte. O produto não é fitotóxico quando aplicado nas doses recomendadas.

Usar a calda, preferencialmente, ao mesmo dia em que foi preparada.