

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
JALLES E. COSTA BATISTA**

**EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ARMADILHAS NA COLETA DO MOLEQUE-DA-
BANANEIRA *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) POR
MEIO DO SEU FEROMÔNIO SEXUAL**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

Jalles E. Costa Batista

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ARMADILHAS NA COLETA DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) POR MEIO DO SEU FEROMÔNIO SEXUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Victor Dias Pirovani

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

B331e Batista, Jalles Evangelino Costa.
2016

Eficiência de diferentes armadilhas na coleta do Moleque-da-Bananeira *Cosmopolites Sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) por meio do seu Feromônio Sexual. / Jalles Evangelino Costa Batista. – 2016.
25f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2016.

Orientador: Dr. Victor Dias Pirovani.

1. Semioquímicos. 2. Broca da Bananeira. 3. Atrativo Sexual. I. Batista, Jalles Evangelino Costa. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 631.8

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus São João Evangelista

Jalles E. Costa Batista

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ARMADILHAS NA COLETA DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) POR MEIO DO SEU FEROMÔNIO SEXUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em / /

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. Dr. Victor Dias Pirovani
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

Prof. Me. Alisson José Eufrásio de Carvalho
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

Prof. Dr. João Paulo lemos
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si e participaram de alguma forma para que a conclusão deste trabalho fosse possível.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a sabedoria para realizar este trabalho, agradeço aos meus pais Isaias e Betinha, que mesmo com todas as dificuldades permaneceram ao meu lado em todas as situações, me incentivando e sempre me apoiando. Agradeço também aos meus irmãos Michelle e Thales pelo apoio, carinho e paciência dedicados a mim durante esse período de realização do trabalho.

Agradeço também ao meu orientador Prof. Dr. Victor Dias Pirovani pelo apoio e dedicação do seu tempo e conhecimento para a realização deste trabalho. Agradeço também a todos os mestres que de alguma forma ajudaram na realização do trabalho.

Um agradecimento especial a empresa BioControle que me apoiou fornecendo os materiais necessários para a realização do projeto, sem esse apoio o trabalho não seria efetuado de forma eficiente.

Agradeço também ao IFMG-SJE por ter me cedido a área para o desenvolvimento do projeto dentro do campus.

Muito Obrigado!

RESUMO:

BATISTA, Jalles Evangelino Costa. Instituto Federal de Minas Gerais, Dezembro de 2016. **Eficiência de diferentes armadilhas na coleta de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) por meio do seu feromônio sexual.** Orientador. Prof. Dr. Victor Dias Pirovani.

Existem diversas formas de controle de pragas e manejos diferentes, dentre eles, uma possível forma de controle é a utilização de armadilhas com feromônios específicos para atrair e capturar a praga alvo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar qual o tipo de armadilha mais eficiente na captura do moleque da bananeira e o período de duração do feromônio sexual cosmolure®. Nesse estudo, foram testados três tipos de armadilhas, todas artesanais devido a falta de armadilhas comerciais, associadas ao feromônio sexual sintético específico, o cosmolure®, para *Cosmopolites sordidus*, com objetivo de avaliar qual tipo de armadilha dentre os três modelos é mais eficiente com relação a captura dos insetos. As avaliações para analisar a eficiência das armadilhas e do feromônio foram realizadas semanalmente. Os dados coletados foram analisados e a partir do resultado foi definido qual o melhor tipo de armadilha e se o feromônio atinge as metas em questão de durabilidade e eficiência fornecidas pelo fabricante. O feromônio sexual, cosmolure®, é eficiente na atração de adultos de *C. sordidus*, enquanto a armadilha tipo balde é a mais eficiente dentre os modelos testados e pode ser recomendada para a captura dos insetos devido a suas configurações de dispersão do feromônio e retenção dos insetos.

Palavras-chave: Semioquímicos, broca da bananeira, atrativo sexual.

ABSTRACT

BATISTA, Jalles Evangelino Costa. Instituto Federal de Minas Gerais, December, 2016. **Efficiency of different traps in the collection of *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) through its sexual pheromone.** Advisor. Prof. Dr. Victor Dias Pirovani.

There are many ways of pest control and different managements, among them, a possible way of control is the use of traps with specific natural pheromones to attract and capture the target pests. Therefore, the objective of this work was to analyze which type of trap is more efficient in capturing the banana tree youngster and the duration of the cosmolure® sex pheromone. In this project, three different types of traps were used, all of them handmade due to lack of commercial traps and a specific synthetic sex pheromone named cosmolure®, for *Cosmopolites sordidus* with the objective of evaluating which type of trap is more efficient in relation to capture of insects. The evaluations to analyze the efficiency of the traps and the pheromone were carried out weekly. The collected data were analyzed and from the result was defined the best type of trap and if the pheromone reached the goals in question of durability and efficiency provided by the manufacturer. The bucket type trap is the most efficient trap recommended for insect capture because of its configurations of pheromone dispersion and insect retention.

Palavras-chave: Semioquímicos, banana tree borer, sexual attraction.

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1- Figura 1: inseto adulto do moleque da bananeira, <i>cosmopolites sordidus</i> , A. Armadilha tipo queijo, B. Armadilha tipo telha, C.....	12
Figura 2: Área utilizada na condução do trabalho.....	14
Figura 3: Feromônio sexual COSMOLURE da empresa Biocontrole®, A. Sache ou lure de feromonio, B.....	15
Figura 4: Garrafas pet de 2,5l, utilizadas para confeccionar as armadilhas tipo pet, A. Armadilha tipo pet com feromonio no solo, B. Galoes de iodo utilizados para confeccionar as armadilhas tipo galao, C. Armadilha tipo galao com feromonio no solo, D. Armadilha tipo balde com feromonio e orifícios de entrada dos insetos, E.....	16
Figura 5: Armadilha tipo pet em forma de funil, A. Armadilha tipo galão instalada no solo com aberturas laterais, B. armadilha tipo balde instalada no solo com orifícios ao nível do solo, C.....	17
Figura 6: Besouros adultos capturados na armadilha tipo galão, A. Besouros adultos capturados na armadilha tipo balde, B. Besouros adultos capturados na armadilha tipo pet, C. Insetos capturados, D. Insetos capturados, E.....	19

.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	11
2.1	O INSETO-PRAGA	11
2.2	O USO DO FEROMÔNIO NO MANEJO DE PRAGAS.....	13
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1	FEROMONIO	14
3.2	ARMADILHAS	15
3.3	CONFECÇÕES DAS ARMADILHAS	17
3.4	AVALIAÇÕES	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5	CONCLUSÃO	25
6	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

As bananas constituem-se em fonte importante na alimentação humana pelo valor calorífico, energético e, principalmente, pelo conteúdo mineral e vitamínico que apresentam (LIMA et al., 2000).

A cultura da banana assume importância econômica e social em todo o mundo, sendo cultivada em mais de 100 países tropicais. O Brasil é o terceiro produtor mundial, sendo a banana a segunda fruta mais consumida no país, com uma produção aproximada de 7 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 500 mil hectares (FAO, 2014).

Os problemas fitossanitários constituem a maior ameaça para a cultura da banana. Dentre as doenças, os agentes patogênicos mais nocivos são a Sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola* Leach, e o mal-do-Panamá, cujo agente causal é o *Fusarium oxysporum f. sp. Cubense* (SILVA et al., 2008). O desenvolvimento desses agentes na cultura é favorecido, dentre outros fatores, pela utilização generalizada das cultivares Prata e Maçã, suscetíveis aos fungos. (SILVA et al., 2008).

Já em relação aos insetos-pragas, um dos maiores problemas é a praga conhecida como moleque-da-bananeira ou broca da bananeira. A broca-da-bananeira, denominada inicialmente de *Calandra sordida* por Germar em 1824, foi enquadrada como *Cosmopolites sordidus* em 1885. Amplamente distribuída nas regiões produtoras de banana do mundo, sua incidência está mais concentrada entre o trópico de Câncer e o paralelo 38° (SUPLICY FILHO & SAMPAIO, 1982). O estágio adulto é um besouro de coloração preta uniforme e mede aproximadamente onze milímetros de comprimento e cinco de largura (Figura 1) (LOPEZ,2010).

O moleque da bananeira causa prejuízos diretos no bananal, através da abertura de galerias que realiza no rizoma e na base do pseudocaule. Em altas populações isso causa um declínio nas plantas e diminuição da produção, perda de peso dos cachos, seca de folhas, podendo provocar a morte das plantas (SUPLICY FILHO & SAMPAIO, 1982).

As principais formas de controle são a utilização de armadilhas associadas a fungos entomopatogênicos e o método químico. Uma outra alternativa de controle é a utilização de armadilhas associadas ao feromônio sexual da praga. Todavia, devido à falta de armadilhas comerciais, a eficiência pode ser comprometida.

Existem dois tipos de iscas mais indicadas na literatura e difundidas pelos produtores, a isca tipo “telha” e a tipo “queijo”, que se diferem quanto ao formato e a parte do pseudocaule. Ambas as iscas tem um período de atratividade de 14 dias, mas níveis de eficiência diferentes. Podem ser utilizadas também para o controle da praga, combinadas com inseticida (GALLO et al., 2002).

Armadilha tipo “telha” é cada metade de um pedaço de pseudocaule, de aproximadamente 60 cm de comprimento, partido ao meio no sentido longitudinal (Figura 1). Dessa forma, cada pedaço de pseudocaule fornece duas armadilhas, as quais devem ser distribuídas com a face cortada em contato com o solo, na base da planta. Para monitoramento da praga, recomenda-se distribuir mensalmente 20 armadilhas/ha. O número de insetos capturados em cada armadilha deve ser contabilizado para possibilitar a obtenção do número médio de adultos da broca-do-rizoma/ha (FANCELLI et al., 2016).

A armadilha ou isca “queijo” é confeccionada rebaixando-se o pseudocaule de planta colhida a uma altura de 40 a 60 cm do solo, e efetuando-se um novo corte no sentido longitudinal, a cerca de 15 cm da base. Esse corte deve ser de preferência parcial, para evitar o tombamento da parte superior da armadilha (FANCELLI et al., 2016).

Já os feromônios, substâncias químicas excretadas por espécies de animais, tem como objetivo principal promover a atração sexual de indivíduos da mesma espécie (MOREIRA et al., 2005), capturando-os em armadilhas.

O uso de semioquímicos, principalmente os feromônios, está se tornando uma importante ferramenta para a implementação de alternativas para o monitoramento e controle de insetos-praga (MOREIRA et al., 2005).

Há vários benefícios quanto à utilização de feromônios para monitoramento e controle de insetos-praga. A principal vantagem do uso de feromônios sintéticos é que eles são espécie-específicos e atóxicos, ou seja, só vão atuar sobre as espécies-alvo. Quando utilizados no monitoramento de insetos, é necessário apenas uma pequena quantidade do produto, que é acondicionada em armadilhas. As armadilhas contendo feromônio auxiliam na previsão das épocas de adoção das metodologias para o controle curativo, aumentando a precisão do uso de inseticidas, na verificação da eficiência do tratamento químico convencional, e na detecção dos espécimes resistentes aos principais ingredientes ativos desses produtos. A utilização de feromônios sintéticos é um método de controle que pode ser incorporado às técnicas do manejo integrado de pragas (MOREIRA et al., 2005).

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é avaliar qual o melhor tipo de armadilha para a captura do moleque-da-bananeira e avaliar o tempo de vida útil do feromônio.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 O INSETO-PRAGA

Cosmopolites sordidus (Germar, 1824), conhecido popularmente como moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma, é um besouro que pertence à ordem Coleoptera e família Curculionidae. As maiorias dos insetos dessa família possuem um prolongamento anterior (rosto), em cuja extremidade estão inseridas as peças bucais mastigadoras e antenas compostas; sua coloração é preta, mede por volta de 11 mm de comprimento e cinco mm de largura (Figura 1). Os adultos têm hábito noturno e são encontrados em ambientes úmidos e sombreados, junto a touceiras, entre as bainhas foliares e nos restos culturais (SALUSTINO et al., 2015). No estágio larval constrói galerias que debilitam a planta, podendo leva-la a morte. As perdas de produção provocadas pela ação deste inseto podem ser elevadas se este não for devidamente controlado (FIGUEIREDO et al., 2008).

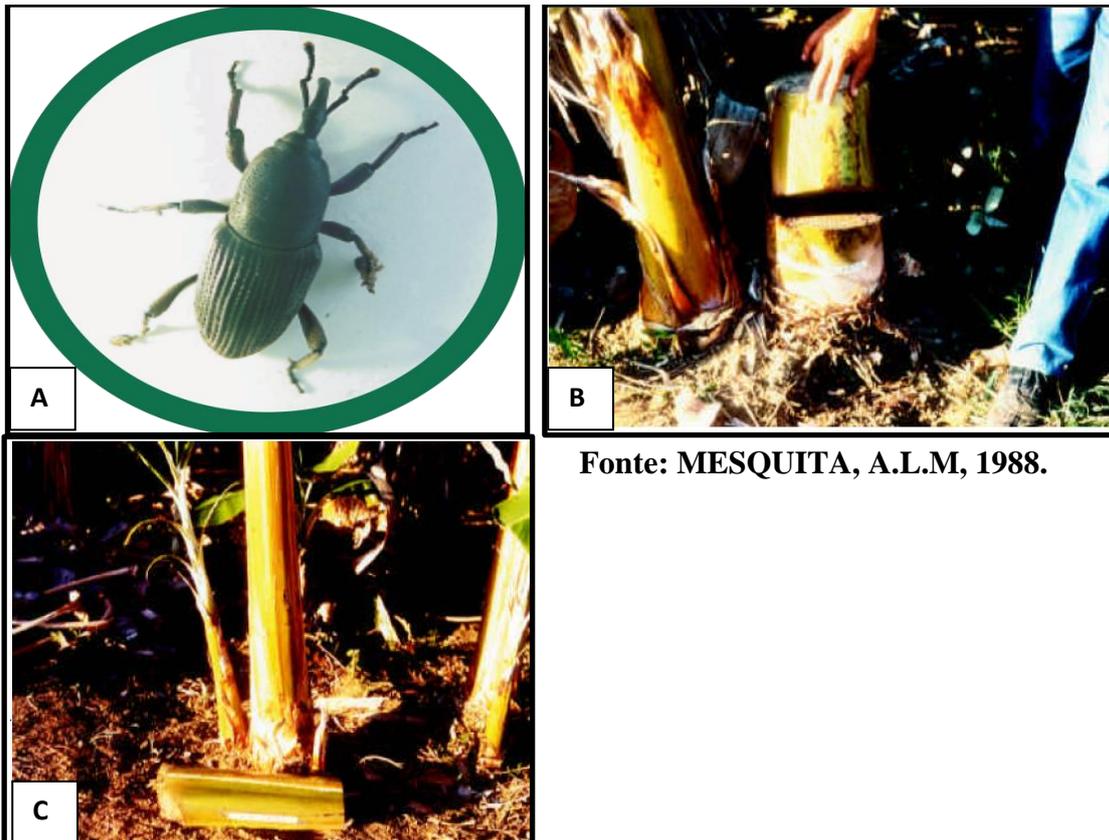
Para seu controle tem-se lançado mão do uso de iscas atrativas dos tipos “telha” e “queijo” (Figura 1), que são empregados também para amostragem de adultos. A utilização das iscas tipo queijo e tipo telha ao mesmo tempo e na mesma área produzem efeitos mais rápidos no controle da praga (MESQUITA, 2003).

De maneira geral, recomenda-se o número de 60 a 100 iscas/ha, sendo distribuídas durante todo o ano a depender da infestação do bananal; as coletas devem ser semanais e quinzenalmente as iscas devem ser renovadas (MESQUITA, 2003).

A utilização de armadilhas em campo contribui para uma diminuição na percentagem de infestação, uma vez que a praga se dirige para as armadilhas com os atrativos e não para os pseudo-caules das bananeiras, revestindo-se a sua utilização de um método de controle cultural (através de armadilhas alimentares) e biotecnico (através de armadilha com feromônio), bastante eficaz na redução da infestação das bananeiras pelos adultos de *C. sordidus* (FIGUEIREDO et al., 2008).

Todavia o monitoramento com iscas demanda elevada mão-de-obra, já que o número de iscas por hectare é elevado e o tempo de eficiência na atração dos besouros pode ser considerado pequeno em comparação ao feromônio sexual, por exemplo.

Figura 1: Inseto adulto do moleque da bananeira, *cosmopolites sordidus*, (A). Armadilha tipo queijo, (B). Armadilha tipo telha, (C).



Fonte: MESQUITA, A.L.M, 1988.

Fonte: MESQUITA, A.L.M, 1988.

2.2 O USO DO FEROMÔNIO NO MANEJO DE PRAGAS

Segundo Moreira et al. (2005), O estudo do comportamento dos insetos tem resultado no desenvolvimento de novos métodos que estão sendo usados em programas de manejo integrado de insetos-praga. O uso de semioquímicos, principalmente os feromônios, está se tornando uma importante ferramenta para a implementação de alternativas, como por exemplo no monitoramento e controle de insetos-praga de produtos armazenados.

De acordo com Moreira et al.(2005), Os feromônios de agregação também podem funcionar na regulação de densidade populacional. Altas densidades populacionais causam redução na fecundidade, debilitam a oviposição e aumentam a mortalidade. Entretanto, coleópteros que apresentam altas densidades populacionais são menos atraídos pelo feromônio de agregação ou, sob determinadas condições, podem até serem repelidos pela ação do mesmo.

Segundo Navarro et al.(2002), O uso de semioquímicos, como forma alternativa no controle de pragas, proporciona uma série de vantagens, entre as quais: simplicidade, economia e um menor impacto ambiental. Dentre os semioquímicos, podemos citar os feromônios, que são substâncias voláteis envolvidas nas interações intra-específicas dos insetos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, no *Campus* São João Evangelista, no setor de horticultura do campus, no período de 18 de julho de 2016 a 22 de setembro de 2016 (Figura 2). O município de São João Evangelista está localizado nas coordenadas UTM 23K 736207.29 m e 7947253.00 m S e altitude média de 728 metros de acordo com dados do IBGE.

Figura 2: Áreas utilizadas na condução do trabalho.



Fonte: Google maps

O clima é tropical, com verões chuvosos e invernos frios e secos, temperatura média anual de 21,08°C e precipitação média anual de 1211,41 mm (SCOLFORO; MELLO; SILVA, 2008).

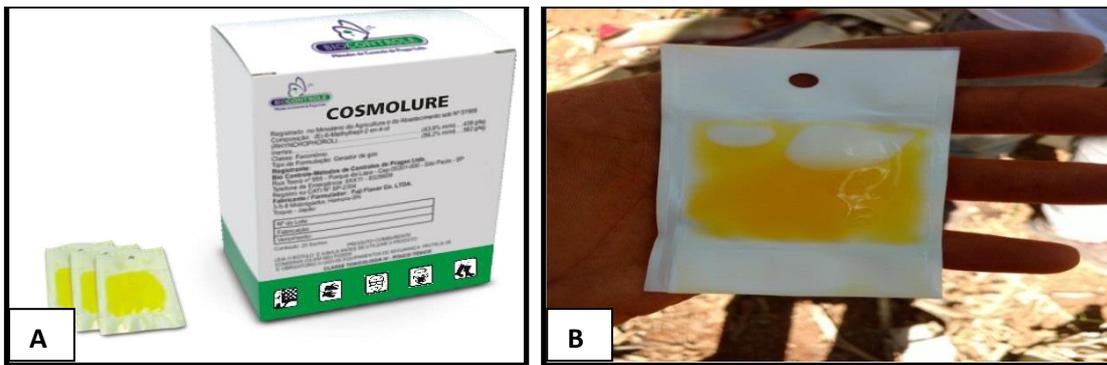
O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3, utilizando dois atrativos (com feromônio e sem feromônio) e três armadilhas, sendo 4 blocos, onde em cada bloco foram colocadas 6 armadilhas, totalizando 24 armadilhas, 2 armadilhas de cada tipo (2 pet, 2 galão e 2 balde), totalizando 6 tratamentos por bloco.

O bloco 1, bloco 2 e bloco 3, estão situados no setor da horta do IFMG-SJE. O bloco 4 está situado em uma área diferente dos demais, situada atrás do alojamento masculino. Com relação às variedades existem duas utilizadas, sendo a banana caturra e a banana prata. No bloco 1 e 2 existem as duas variedades, no bloco 3, apenas a banana caturra e no bloco 4 a banana prata.

3.1 FEROMONIO

O feromônio utilizado foi o COSMOLURE da Biocontrole – Métodos de Controle de Pragas Ltda (Figura 3), que é um feromônio sintético do grupo químico cetil bicíclico (produto com tipo de formulação gerador de gás). De acordo com recomendações do fabricante, deve-se utilizar três lures por hectare.

Figura 3: Feromônio sexual COSMOLURE da empresa Biocontrole®, (A). Sache ou lure de feromônio, (B).



Fonte: Biocontrole®

Fonte: Autor

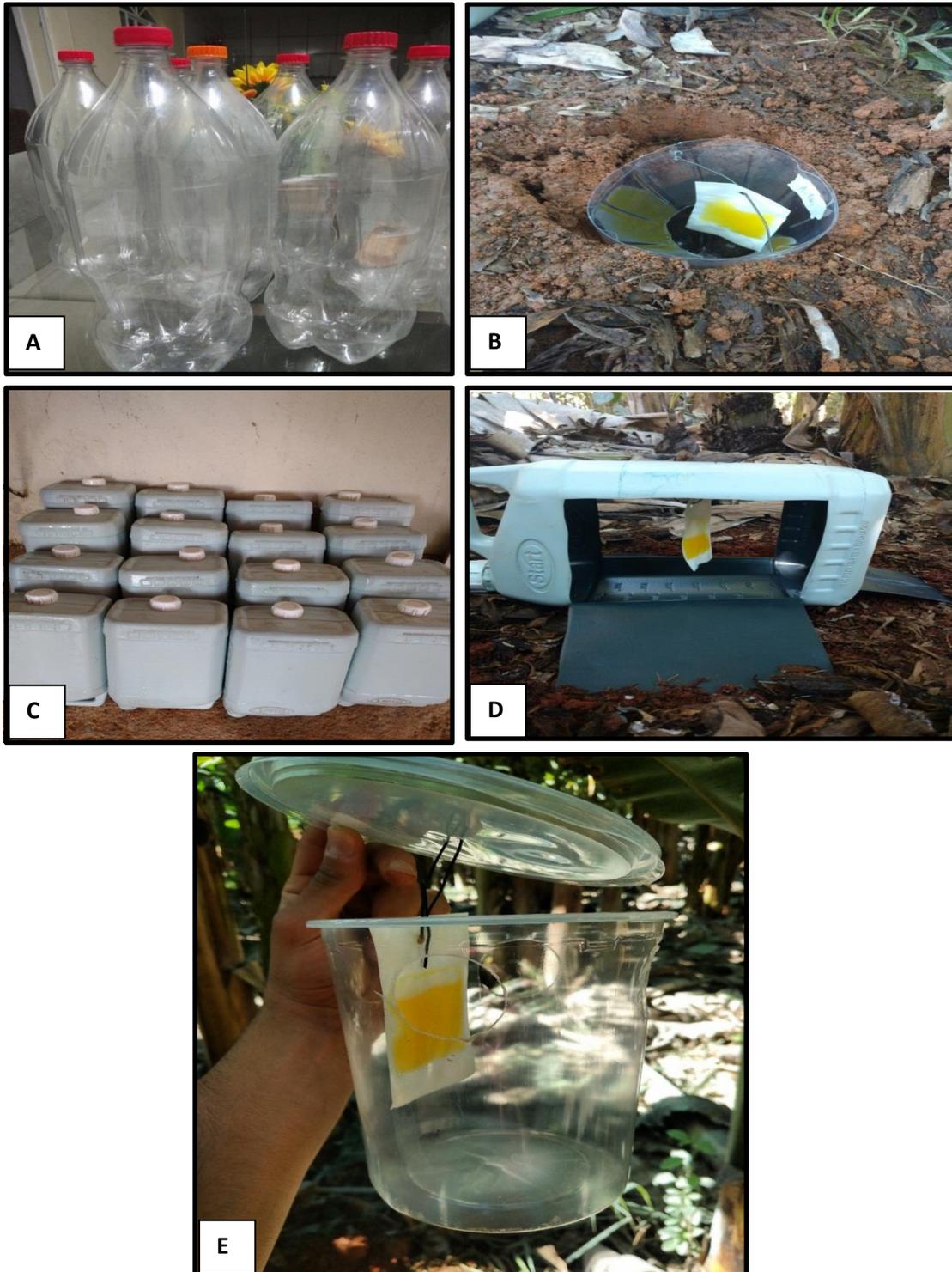
Na área onde foi realizado o trabalho, não era realizado o manejo de controle do moleque-da-bananeira, sendo este um fator importante que influenciou na captura dos insetos e viabilizou o trabalho.

É um produto registrado no MAPA para a cultura da banana, com classificação toxicológica IV(pouco toxico) e classificação ambiental IV(pouco perigoso ao meio ambiente). De acordo com as recomendações da empresa fornecedora, deve-se utilizar 3 saches do feromônio (Figura 3) por hectare, observando-se uma distancia mínima de 30 metros entre as armadilhas (fator seguido nos estudos). Recomenda-se também utilizar as armadilhas durante o ano inteiro após a instalação da cultura para facilitar e deixar o monitoramento das pragas mais eficiente. Os saches com feromônio devem ser substituídos a cada 30 dias.

3.2 ARMADILHAS

Devido a falta de armadilhas comerciais para *Cosmopolites sordidus*, foram elaboradas 3 tipos de armadilhas artesanais, onde foram utilizados garrafas pet 2,5L (Figura 4), galões de iodo 5L (Figura 4), e potes de plástico (Figura 4) com dimensões 30x20 cm para a confecção das armadilhas artesanais.

Figura 4: Garrafas pet de 2,5l, utilizadas para confeccionar as armadilhas tipo pet, (A). Armadilha tipo pet com feromônio no solo, (B). Galões de iodo utilizados para confeccionar as armadilhas tipo galão, (C). Armadilha tipo galão com feromônio no solo, (D). Armadilha tipo balde com feromônio e orifícios de entrada dos insetos, (E).

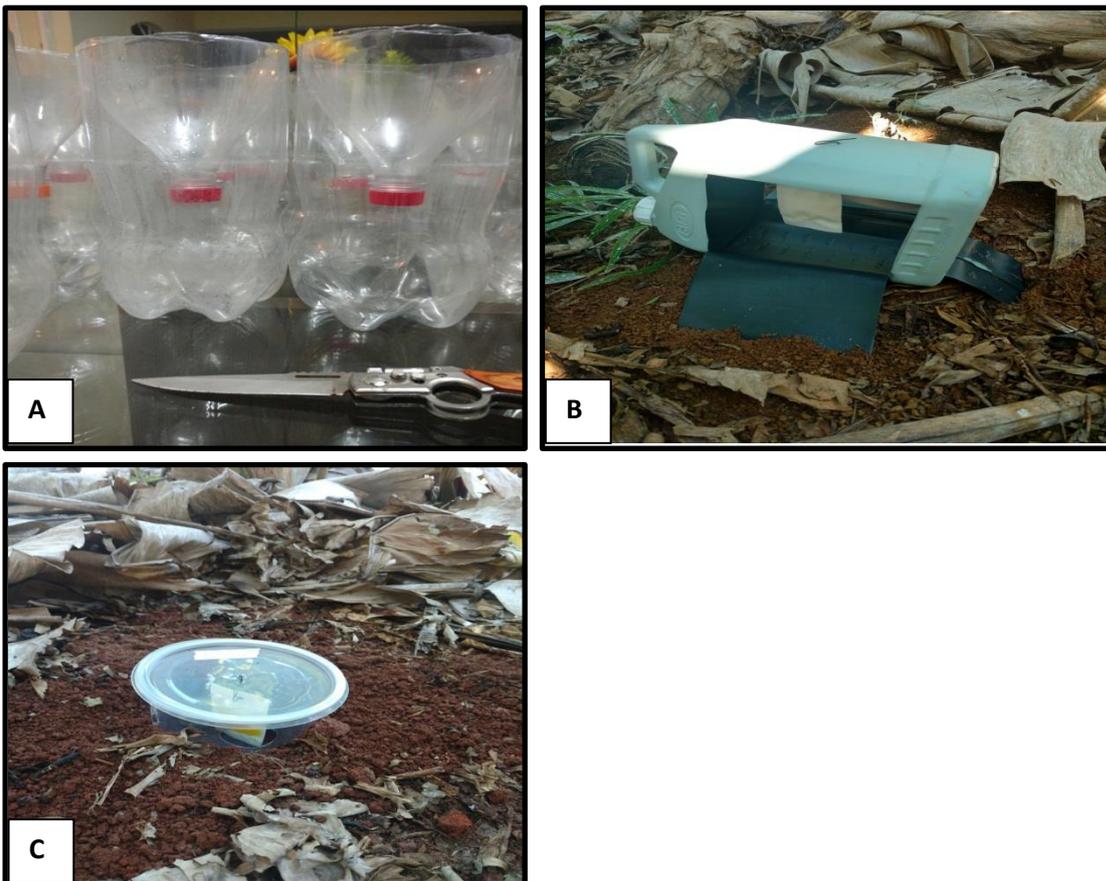


Fonte: Autor

3.3 CONFECÇÕES DAS ARMADILHAS

Com os materiais em mãos, foram confeccionadas as armadilhas onde às garrafas pet foram cortadas ao meio e a parte do bico da garrafa foi virada para dentro da outra parte, para formar uma espécie de funil, posteriormente estas foram enterradas até o nível do solo (figura 5). Os galões foram cortados de forma em que as laterais e a parte do fundo formassem uma rampa para a entrada dos insetos, posteriormente estas foram colocadas sobre o solo (Figura 5). Nos baldes foram feitos buracos com aproximadamente 5cm de diâmetro a aproximadamente 5cm da tampa do balde para a entrada dos insetos na armadilha, posteriormente os baldes foram enterrados no solo até a altura dos furos, de modo que os furos ficassem no nível do solo (Figura 5).

Figura 5: Armadilha tipo pet em forma de funil, (A). Armadilha tipo galão instalada no solo com aberturas laterais, (B). Armadilha tipo balde instalada no solo com orifícios ao nível do solo, (C).



Fonte: Autor

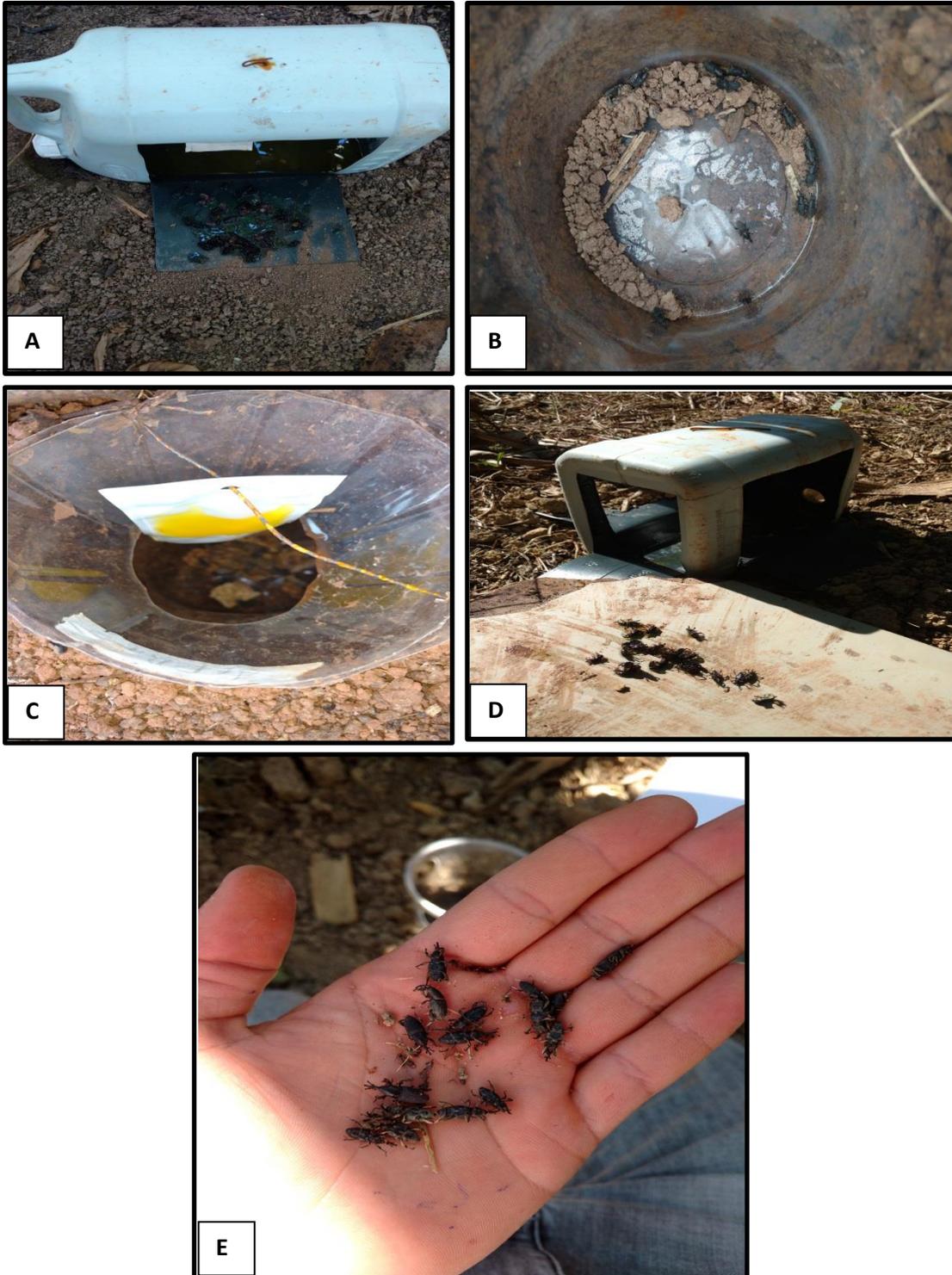
Foram confeccionadas ao todo 24 armadilhas, divididas em 4 blocos divididos dentro do instituto onde cada bloco teve 6 armadilhas, duas de cada tipo, uma com o feromônio e um testemunha sem feromônio.

3.4 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas semanalmente no período da manhã, entre 21 de julho e 22 de setembro de 2016, totalizando 10 coletas. O sachê foi trocado no dia 18 de agosto. O primeiro sachê foi mantido e o segundo sachê foi adicionado. Essa forma de escalonamento e o prazo de troca do feromônio seguiram recomendações técnicas da Biocontrole®.

Cada armadilha, tanto com feromônio quanto sem feromônio foi avaliada individualmente e a quantidade de insetos presentes em cada armadilha dos 4 blocos foi contabilizada e anotada em planilha. Os insetos capturados (Figura 6) após serem contabilizados foram eliminados por esmagamento a fim de evitar que o mesmo voltasse para a armadilha.

Figura 6: Besouros adultos capturados na armadilha tipo galão, (A). Besouros adultos capturados na armadilha tipo balde, (B). Besouros adultos capturados na armadilha tipo pet, (C). Insetos capturados, (D). Insetos capturados, (E).



Fonte: Autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância demonstraram que o resultado foi significativo em relação ao tipo de armadilha e a utilização ou não do feromônio sexual, utilizando o teste F de medias.

Tabela 1: ANOVA. Eficiência das armadilhas (com feromônio e sem feromônio), na captura de *cosmopolites sordidus*.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	3	1463.000	487.666	1.562	0.240
Feromônio	1	111248.166	111248.166	356.222	0.000
Armadilha	2	18516.583	9258.291	29.646	0.000
Feromônio*Armadilha	2	19345.083	9672.541	30.972	0.000
Erro	15	4684.500	312.300		
Total corrigido	23	155257.333			
CV (%)=	25.55				
Media geral:	69.166	Número de observações:		24	

Tabela 2: desdobramento do feromônio dentro da armadilha.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Feromônio	/1 1	15753.125	15753.125	50.442	0.000
Feromônio	/2 1	93312.000	93312.000	298.790	0.000
Feromônio	/3 1	21528.125	21528.125	68.934	0.000
Erro	15	4684.500	312.300		

/1(pet), /2(balde), /3(galão)

Tabela 3: desdobramento da armadilha dentro do feromônio

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Armadilha	/1 2	37839.500	18919.750	60.582	0.000
Armadilha	/2 2	22.167	11.083	0.035	0.966
Erro	15	4684.500	312.300		

/1 com feromônio, /2 sem feromônio

O feromônio utilizado da empresa BioControle®, apresentou grande eficiência (Tabela 3), iniciando a captura dos insetos três dias após a instalação das armadilhas e atendendo as especificações do fabricante no que diz respeito ao tempo de duração do lure.

Semioquímicos (feromônio, kairomônios, alomônios e sinomônios) tem sido investigados intensivamente por pesquisadores nas últimas quatro décadas, e vários programas que os utilizam são implementados (MOREIRA, et al. 2005).

De acordo com resultados obtidos no trabalho de LOPES, et al (2008), foi possível detectar visualmente uma diferença significativa entre os valores das capturas nas armadilhas tradicionais em relação as armadilhas com feromônio sexual. Estas últimas registraram, na maioria das observações de campo, valores elevados de capturas de adultos de *Cosmopolites sordidus*.

Dentre os três tipos de armadilha testada, tipo pet, tipo galão e tipo balde, obteve-se melhor resultado na armadilha tipo balde (Tabela 2) que devido a fatores como: posicionamento no solo, estrutura da armadilha, retenção de insetos, orifícios para entrada dos insetos e disseminação do feromônio na área, se mostrou mais eficiente que as demais no resultado final de captura dos insetos.

De acordo com Melo (2005), as armadilhas com feromônio podem ser utilizadas para diagnosticar as mudanças na densidade populacional e a provável época de emergência dos insetos, possibilitando desta maneira, saber qual o momento ideal de se efetuar uma medida de controle, seja ela química ou biológica.

Visivelmente foi possível observar que a armadilha tipo balde foi o tipo mais eficiente na captura dos insetos e na retenção dos mesmos devido a características como o tamanho da abertura do orifício de entrada dos insetos e as paredes do balde que impediram que os insetos voltassem para fora da armadilha (Gráfico 2).

Tabela 4: teste de medias para os três tipos de armadilha, pet(1), balde(2), galão(3).

Tratamentos	Medias	Resultados do teste
1	89.000	a1
3	106.750	a1
2	216.000	a2

A captura dos insetos ocorreu de forma decrescente, onde no início do efeito do feromônio, nos dias mais próximos a instalação das armadilhas, a captura ocorreu com números maiores em relação a quantidade de insetos. Conforme os dias foram passando após a instalação das armadilhas, os números foram reduzindo de acordo com os dias de eficiência do feromônio (Gráficos 1,2,3).

Gráfico 1: quantidade de insetos capturados na armadilha tipo pet, onde pet 1 refere-se ao bloco 1, pet 2 refere-se ao bloco 2, pet 3 refere-se ao bloco 3 e pet 4 refere-se ao bloco 4.

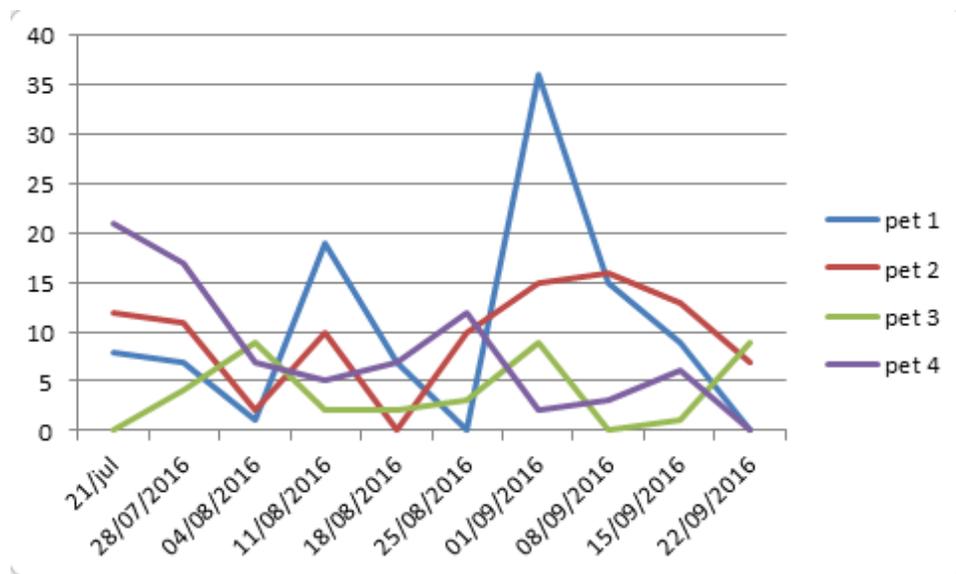


Gráfico 2: quantidade de insetos capturados na armadilha tipo pet, onde balde 1 refere-se ao bloco 1, balde 2 refere-se ao bloco 2, balde 3 refere-se ao bloco 3 e balde 4 refere-se ao bloco 4.

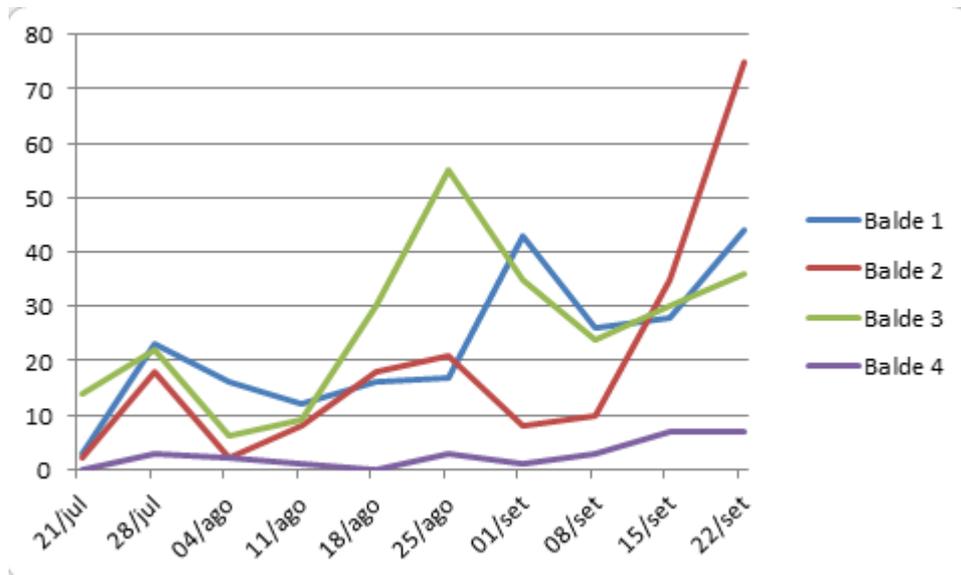
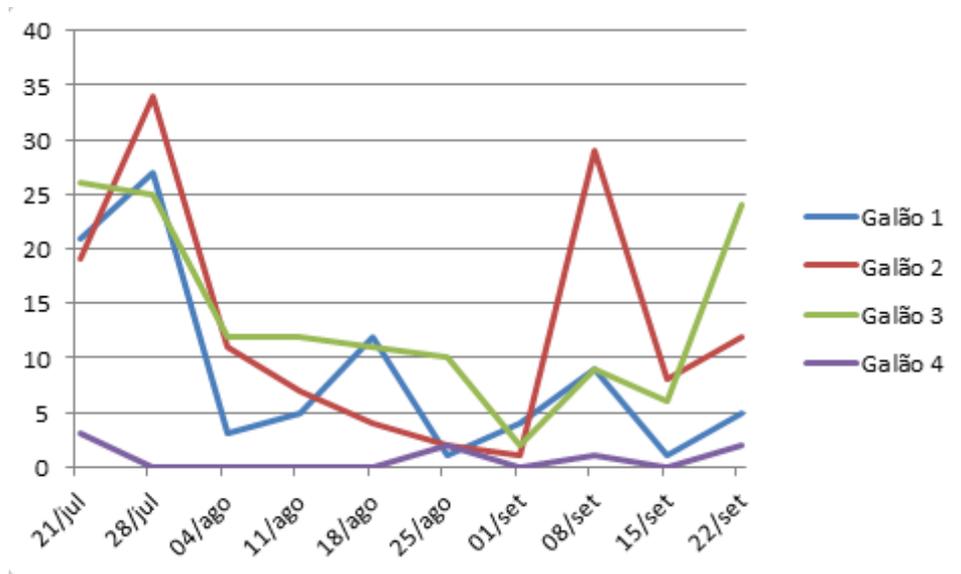


Gráfico 3: quantidade de insetos capturados na armadilha tipo galão, onde galão 1 refere-se ao bloco 1, galão 2 refere-se ao bloco 2, galão 3 refere-se ao bloco 3 e galão 4 refere-se ao bloco 4.



De acordo com Figueiredo et al. (2008), pode-se observar a evolução da captura ao longo deste ensaio, detectando-se apenas uma diminuição dessas capturas no final do período em estudo devido provavelmente a já diminuta quantidade de feromônio presente no difusor.

Figueiredo et al (2008), destaca ainda a importância das armadilhas com feromônio sexual em detrimento das armadilhas tradicionais (que consistem em fatias de pseudocaule),

pois é determinante o papel do feromônio sexual na armadilha e isso traduziu-se nos valores elevados registrados nas capturas de adultos de *Cosmopolites sordidus*.

As armadilhas com feromônio se mostram eficientes e viáveis com relação ao custo benefício (tabela 5), onde estas armadilhas podem ser confeccionadas com materiais de baixo custo, tendo um valor significativo na compra dos feromônios. Outra vantagem é que os feromônios praticamente não deixam resíduos no solo, diferentemente dos inseticidas normalmente utilizados nas plantações, gerando outra economia com relação a limpeza destes resíduos no solo.

Tabela 5: custos de diferentes formas de controle

Produto	Tipo	Quantidade	Preço R\$	Quantidade/ha	Preço/há (R\$)
Cosmolure	Cetal bicíclico	100 lures	560,00	3 lures/ha	16,80
Beauveria bassiana	Biológico	350 gramas	350,00	100g/ha	100,00
Diafuran 50	Carbofurano	10 kg	112,0	30kg/ha	336,00

CONCLUSÃO

- O feromônio sexual cosmolure da Biocontrole – Métodos de Controle de Pragas Ltda é eficiente na captura de *Cosmopolites sordidus*.
- A melhor armadilha é a tipo balde.
- O feromônio sexual é uma alternativa, de custo relativamente menor que os métodos mais utilizados, para o monitoramento e controle do moleque-da-bananeira, *C. sordidus*.

6 REFERÊNCIAS

BIO CONTROLE, Métodos de Controle de Pragas LTDA. Disponível em:
<<http://www.biocontrole.com.br/>>

DANTAS, D. J. et al. **Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no vale do açu – RN.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p. 152 – 155 julho/setembro de 2011.

FANCELLI, M. et al. **Monitoramento e controle da broca-do-rizoma-da-bananeira pelo uso de armadilhas atrativas de pseudocaule.** Embrapa Bahia, 2016.

FIGUEIREDO, A.D. et al. **Eficácia de diferentes tipos de armadilhas na captura cosmopolites sordidus (coleoptera: curculionidae)**
Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. N°. 14: 49-54, 2008.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola.** São Paulo: Agronômica ceres, v. 10, 2002. 920p.

GRICIO, L.H. et al. **A importância do controle da broca-da-bananeira.** Revista científica eletrônica de agronomia –ISSN: 1677-0293. Ano X –Número 20 –Dezembro de 2011 – Periódico Semestral.

LÉDO, S.A. et al. **Avaliação de genótipos de bananeira na região do baixo são francisco, sergipe.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 691-695, Setembro 2008.

LEITE, L. G. et al. **Produção de fungos entomo- patogênicos.** Ribeirão Preto: A. S. Pinto, 2003. 92p

LIMA, B.G.A. et al. **Aspectos científico e tecnológico da banana.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.2, n.1, p.87-101, 2000.

MELO, E . P.; **Desempenho de armadilhas à base de feromônio sexual para o monitoramento de *spodoptera frugiperda* (j.e. smith, 1797) (lepidoptera: noctuidae) na cultura do milho.** Universidade federal de mato grosso do sul campus de dourados programa de pós-graduação em agronomia. 2005.

MENDONÇA, C.A.F. et al. **Resposta de *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera, Curculionidae) aos voláteis da planta hospedeira e de adultos coespecíficos em olfatômetro.** Revta bras. Zool. 16 (Supl. 2): 123 - 128, 1999.

MESQUITA, A.L.M. **Importância e Métodos de Controle do Moleque ou Broca-do-Rizoma-daBananeira.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2003. 5p.(Circular Técnica - 17).

Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em:
<<http://www.agricultura.gov.br/>>.

MOREIRA, B.A.M. et al. **Feromônios associados aos coleópteros-praga de produtos armazenados.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 3, 472-477, 2005.

NAVARRO, F.A.M.D. et al. **Aspectos práticos relacionados ao uso do rincoforol, o feromônio de agregação da broca-do-olho-do-coqueiro *rhynchophorus palmarum* l. (coleoptera: curculionidae) no controle de pragas do coqueiro.** Análise de sua eficiência em campo. Quim. Nova, Vol. 25, No. 1, 32-36, 2002.

OLIVEIRA, P.A.C. et al. **Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa spp.*).** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 345-347, Agosto 2003

PAULI, G. et al. **Falsa broca aumenta disseminação de *Beauveria bassiana* em populações de campo da broca-do-rizoma da bananeira.** Ciência Rural, v.41, n.11, nov, 2011.

PEREIRA, P.R.V.S. et al. **Ocorrência de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) em bananais do estado de Roraima.** Boa Vista: Embrapa Roraima. 2004. 6p. (Comunicado Técnico 13).

RAGA, A. **Principais pragas da bananeira e métodos de controle.** Campinas, SP, 2002.

SALUSTINO, S.A. et al. **Atratividade olfatométrica de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Col.:Curculionidae) a dois genótipos de banana *Musa sp.*** Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 2 de 2015.

SCOLFORO, J. R. et al. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas aptas para o Manejo Florestal.** Lavras: UFLA, 2008.

SUPLICY, F. N. et al. **Pragas da bananeira.** Biológico. v. 48, n. 7, p.169-182, 1982.