

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Efeitos da Redução da Biomassa da Muda “Chifrão”
e dos Sistemas de Desbaste de Touceiras sobre
Desempenho da Bananeira ‘BRS Princesa’ em
Cultivo Orgânico e dos Tipos de Isca de Pseudocaule
no Controle Microbiano da Broca-do-Rizoma**

Guilherme Silva de Andrade

2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**EFEITOS DA REDUÇÃO DA BIOMASSA DA MUDA “CHIFRÃO” E
DOS SISTEMAS DE DESBASTES SOBRE DESEMPENHO DA
BANANEIRA ‘BRS PRINCESA’ EM CULTIVO ORGÂNICO E DOS
TIPOS DE ISCA DE PSEUDOCAULE NO CONTROLE MICROBIANO
DA BROCA-DO-RIZOMA**

GUILHERME SILVA DE ANDRADE

Sob a Orientação da Professora
Elen de Lima Aguiar Menezes

e Co-orientação do Professor
Luiz Aurélio Peres Martelleto

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia** no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia.

Seropédica, RJ
Maio de 2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A553e Andrade, Guilherme Silva de, 1995
Efeitos da Redução da Biomassa da Muda "Chifrão" e dos Sistemas de Desbaste de Touceiras sobre Desempenho da Bananeira 'BRS Princesa' em Cultivo Orgânico e dos Tipos de Isca de Pseudocaule no Controle Microbiano da Broca-do-Rizoma / Guilherme Silva de Andrade. Seropédica, 2022.
82 f.: il.

Orientadora: Elen de Lima Aguiar Menezes.
Coorientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Fitotecnia, 2022.

1. *Musa* spp.. 2. Bananicultura orgânica. 3. Parâmetros fitotécnicos. 4. *Cosmopolites sordidus*. 5. *Beauveria bassiana*. I. de Lima Aguiar Menezes, Elen, 1967, orient. II. Peres Martelleto, Luiz Aurélio, 1963, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Fitotecnia. IV. Título.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE
AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

GUILHERME SILVA DE ANDRADE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 19/05/2022.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **ELEN DE LIMA AGUIAR MENEZES**
Data: 03/08/2025 16:09:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Elen de Lima Aguiar Menezes (Orientador). Dr. UFRRJ

Documento assinado digitalmente
 **RAUL CASTRO CARRIELLO ROSA**
Data: 05/08/2025 14:56:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Raul Castro Cariello Rosa. Dr. Embrapa Agrobiologia

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE LUIS SANTOS RESENDE**
Data: 06/08/2025 10:50:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

André Luis Santos Resende. Dr. UFRRJ

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia (PPGF) do Instituto de Agronomia (IA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), *campus* de Seropédica, pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro (CAPES - Código de Financiamento 001) e pela concessão de bolsa de estudo de mestrado.

A Dr^a Elen de Lima Aguiar Menezes (Depto. Entomologia e Fitopatologia, ICBS, UFRRJ) e ao Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto (Depto. Fitotecnia, IA, UFRRJ) , pela orientação e dedicação nos ensinamentos.

A todo o grupo “Fruta é saúde” da UFRRJ (Instituto de Agronomia) pelo apoio durante a condução do experimento.

Aos Doutores Raul Rosa (Embrapa Agrobiologia) e André Resende (UFRRJ, ICBS, DEnF) pela participação na banca de avaliação.

Aos amigos Allan Medeiros, Natália Alves, Bruna Maria, Gustavo D’ávila, Pedro Ivo, Raphael Moreira, Rafael Guthier, Eduardo Castro e Vitor Machado, por todo o apoio e amizade.

A minha avó materna (*In memoriam*), Maria Helena, por todo o apoio e por me ensinar a encarar os desafios da vida com felicidade.

Aos meus pais e minha família, por acreditarem nos meus sonhos e por darem total apoio aos meus projetos.

Ao amigo e professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Heider Franco, por todo o ensinamento e apoio.

Aos amigos da Rural e todos os funcionários do Setor de Horticultura da UFRRJ, *campus* de Seropédica.

Muito obrigado!

RESUMO GERAL

ANDRADE, Guilherme Silva de. **Efeitos da redução da biomassa da muda “Chifrão” e dos sistemas de desbaste de touceiras sobre desempenho da bananeira ‘BRS Princesa’ em cultivo orgânico e dos tipos de isca de pseudocaule no controle microbiano da broca-do-rizoma.** 2022. 82p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Apesar da grande importância socioeconômica acerca da bananicultura no Brasil, a atividade ainda passa por entraves, como seleção das mudas e controle de pragas, entre elas, a broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Tem-se também o uso de práticas de manejo do bananal que ainda não possibilitam obter melhor desenvolvimento das plantas, particularmente para a variedade ‘BRS Princesa’, que surgiu como uma boa opção de mercado de banana do tipo ‘Maçã’. O presente trabalho foi conduzido em bananal desta variedade, sob cultivo orgânico, implantado no Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ, e foi apresentado em dois capítulos. No capítulo I foram avaliados os efeitos da redução da biomassa das mudas do tipo “Chifrão”, através do decepamento do pseudocaule em quatro diferentes alturas, e de dois sistemas de desbaste dos rebentos das touceiras no desenvolvimento vegetativo inicial das plantas e na produtividade em duas colheitas da ‘BRS Princesa’. O delineamento foi em blocos ao acaso em esquema fatorial de 5 x 3, sendo cinco condições da biomassa das mudas “Chifrão” [pseudocaule decepado a 25, 50, 75 e 100 cm de altura a partir da base do rizoma e o controle (pseudocaule inteiro com todas as folhas)] e três sistemas de manejo das touceiras [desbaste de rebentos no sistema “Mãe-Filha-Neta” (MFN), desbaste de rebentos no sistema “Dois Seguidores” (DS) e o controle (sem manejo ou desbaste da touceira - SM)], que corresponderam as subparcelas. Avaliaram-se diferentes parâmetros fitotécnicos das bananeiras durante o desenvolvimento inicial delas (do plantio até os 11 meses de cultivo) e nas suas duas colheitas (safras 2020 e 2021). No capítulo II, avaliaram-se os efeitos de diferentes tipos de isca de pseudocaule tratada com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* para o controle biológico da broca-do-rizoma nas condições edafoclimáticas de Seropédica. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2 x 3, sendo três tipos de isca de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’ [“queijo”, “telha sanduiche” e “pseudocaule na touceira”], dois inseticidas microbianos comerciais (*Beauveria Oligos*[®] e *Boveril*[®]) e três períodos de avaliação (7, 14 e 21 dias após a instalação da isca), com 30 repetições por tratamento, totalizando 180 iscas preparadas no momento da colheita do bananal. Em cada avaliação das iscas, os adultos da broca-do-rizoma capturados em cada tipo de isca foram coletados, contados e armazenados por 10 dias, quando determinou-se a mortalidade total de adultos e a porcentagem de adultos mortos com esporulação do fungo (mortalidade confirmada). Os resultados obtidos no capítulo I mostraram que se pode reduzir em até 50% a biomassa da parte aérea da muda do tipo “Chifrão”, sem causar efeitos negativos no desenvolvimento inicial e na produção do bananal da variedade ‘BRS Princesa’, e ambos os sistemas MFN ou DS possibilitam obter menor tempo entre as colheitas em comparação ao controle. Quanto aos resultados do capítulo II, a isca “pseudocaule na touceira” tratada com *Beauveria Oligos*[®] foi mais eficiente do que as iscas “queijo” e “telha sanduiche” no controle de *C. sordidus*, visto que resultou em maior número de adultos mortos e infectados por *B. bassiana*.

Palavras-chave: *Musa* spp. Bananicultura orgânica. Parâmetros fitotécnicos. *Cosmopolites sordidus*. *Beauveria bassiana*.

GENERAL ABSTRACT

ANDRADE, Guilherme Silva de. **Effects of the phytomass reduction of the “Chifrão” seedling and the clumps management on the performance of the banana 'BRS Princesa' in organic cultivation and the types of pseudostem bait in the microbial control of the banana weevil.** 2022. 82p. Dissertation (Magister Science in Crop Science). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Despite the great socioeconomic importance of banana farming in Brazil, the activity still faces obstacles, such as seedling selection and pest control, including the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germer) (Coleoptera: Curculionidae). There is also the use of banana plantation management practices that still do not allow for better plant development, particularly for the 'BRS Princesa' variety, which emerged as a good option for the 'Maçã' type banana market. The present work was carried out in a banana plantation of this variety, under organic cultivation, implemented in the Horticulture Sector of the Agronomy Institute of the Federal Rural University of Rio de Janeiro, in the municipality of Seropédica, RJ (Brazil), and the results were presented in two chapters. The Chapter I aimed to evaluate the effects of reducing the biomass of the “Chifrão” type seedlings, by cutting the pseudostem at four different heights, and by two systems of thinning the shoots of the clumps on the initial vegetative development of the plants and on the productivity in two harvests of 'BRS Princesa'. The design was in randomized blocks in a 5 x 3 factorial scheme, with five conditions of the biomass of the "Chifrão" seedlings [pseudo-stem cut off at 25, 50, 75 and 100 cm from the base of the rhizome and the control (pseudo-stem with all the leaves)] and three clump management systems [shoot thinning in the “Mãe-Filha-Neta” (MFN) system, shoot thinning in the “Dois Seguidores” (DS) system and control (no shoot thinning - SM)], which corresponded to the subplots. Different phytotechnical parameters of banana trees were evaluated during their initial development (from planting to 11 months of cultivation) and in their two harvests (2020 and 2021 harvests). In chapter II, we evaluated the effects of different types of pseudostem bait treated with the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* for the biological control of the banana weevil in the edaphoclimatic conditions of Seropédica. The experimental design was in randomized blocks, in a 3 x 2 x 3 factorial scheme, with three types of pseudostem bait of the banana tree 'BRS Princesa' [“queijo” (i.e., “cheese”), “telha sanduiche” (i.e., “tile sandwich”) and “pseudocaulo na touceira” (i.e., “pseudo-stem in the clump”)], two microbial insecticides commercial (Beauveria Oligos[®] and Boveril[®]) and three evaluation periods (7, 14 and 21 days after the installation of the bait), with 30 repetitions per treatment, totaling 180 baits prepared at the time of harvesting the banana plantation. In each evaluation of the baits, the banana weevil adults captured in each type of bait were collected, counted and stored for 10 days, when the total mortality of adults and the number of dead adults with sporulation of the fungus were determined (confirmed mortality). The results obtained on the Chapter I showed that the biomass of the aerial part of the “Chifrão” type seedling can be reduced by up to 50%, without causing negative effects on the initial development and production of the banana plantation of the 'BRS Princesa' variety, and both MFN or DS shoot thinning systems make it possible to obtain less time between harvests compared to control. As for the results obtained on the Chapter II, the bait “pseudocaulo na touceira” treated with Beauveria Oligos[®] was more efficient than the baits “queijo” and “telha sanduiche” to control of *C. sordidus*, since it resulted in a greater number of adults killed and infected by *B. bassiana*.

Key words: *Musa* spp. Organic banana crop. Phytotechnical parameters. *Cosmopolites sordidus*. *Beauveria bassiana*.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Iscas de pseudocaule de bananeira para captura de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> , Coleoptera: Curculionidae). A. Tipo “telha”, confeccionada em bananeira que já produziu cacho, B. Tipo “queijo” colocada na base da touceira (Fonte: SILVA, 2016).....	8
Figura 2. Isca de pseudocaule de bananeira tipo “cunha” para captura de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> , Coleoptera: Curculionidae). A. Corte do pseudocaule de onde retirou-se o pedaço que forma a “cunha”, B. “Cunha” instalada (seta branca) (Fonte: RIVERA, 2011).....	10
Figura 3. A. Isca de pseudocaule de bananeira do tipo “pseudocaule na touceira” (ou “queijo modificado”) instalada no campo para atração de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> , Coleoptera: Curculionidae), B. Adultos de <i>C. sordidus</i> atraídos pela isca tipo “pseudocaule na touceira” (Foto: Guilherme Andrade).....	10

CAPÍTULO I

Figura 1. Vista aérea do Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com destaque da área do experimento (retângulo amarelo) e área do bananal de onde foram retiradas as mudas (retângulo vermelho) (Fonte: Google Earth, 2019)	21
Figura 2. Mudanças de bananeira ‘BRS Princesa’, antes do transplantio: quatro primeiras, da esquerda para direita, com o pseudocaule decepado nas alturas indicadas e a quinta (à direita) refere-se a muda de rebento inteiro (controle) (Foto: Guilherme Andrade).....	22
Figura 3. Croqui do experimento, com a ilustração das parcelas, onde os números correspondem à altura do decepamento do pseudocaule (em cm) das mudas “Chifrão” da bananeira ‘BRS Princesa’, e a letra C se refere ao controle (mudas “Chifrão” com pseudocaule inteiro e com as folhas).....	22
Figura 4. Croqui do experimento onde, dentro de cada parcela ilustrada na figura 3, instalou-se os diferentes sistemas de manejo das touceiras das bananeiras ‘BRS Princesa’. MFN = sistema “Mãe-Filha-Neta”, DS = sistemas “Dois Seguidores” e SM = sem manejo. Cada touceira (família) foi considerada uma subparcela.....	23

CAPÍTULO II

Figura 1. Número total de adultos da broca-do-rizoma [<i>Cosmopolites sordidus</i> (Coleoptera: Curculionidae)] capturados pelos três tipos de iscas de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’ no município de Seropédica, RJ. Barras (médias) ± erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância.....	49
Figura 2. Número de adultos mortos da broca-do-rizoma [<i>Cosmopolites sordidus</i> (Coleoptera: Curculionidae)] ao 10º dia após a captura nos três tipos de iscas de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’ no município de Seropédica, RJ. Barras (média) ± erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância.....	50

Figura 3. Adultos da broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae): à esquerda, adulto morto infectado pelo fungo *Beauveria bassiana* e, à direita, adulto morto sem esporulação do fungo no 10º dia após a captura na isca de pseudocaule da ‘BRS Princesa’ 51

Figura 4. Número de adultos da broca-do-rizoma [*Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae)] infectados pelo fungo *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales), ao 10º dia após a captura em três tipos de iscas de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’, usando dois inseticidas microbiano e em três períodos de avaliação, no município de Seropédica, RJ. Barras (médias) ± erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância..... 51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Principais frutas produzidas no município de Seropédica, RJ no ano de 2019.....	4
--	---

CAPÍTULO I

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos avaliados no desenvolvimento vegetativo inicial das bananeiras e na primeira colheita das bananas da variedade ‘BRS Princesa’ para o fator 1 (condição da biomassa das mudas) e o fator 2 (sistema de manejo das touceiras) e sua interação.....	25
Tabela 2. Resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos avaliados na segunda colheita das bananas da variedade ‘BRS Princesa’ para o fator 1 (condição da biomassa das mudas) e o fator 2 (sistema de manejo das touceiras) e sua interação.....	26
Tabela 3. Parâmetros fitotécnicos (média ± erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ durante o desenvolvimento vegetativo inicial, propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.....	27
Tabela 4. Parâmetros fitotécnicos (média ± erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ durante o desenvolvimento vegetativo inicial, conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.....	29
Tabela 5. Número de rebentos emitidos por mês e número de rebentos desbastados (média ± erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ para condução das touceiras em três sistemas de manejo, durante o desenvolvimento vegetativo inicial, em cultivo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.....	29
Tabela 6. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados antes da primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.....	31
Tabela 7. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados antes da primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.....	31
Tabela 8. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), na primeira produção de frutos, sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ	32
Tabela 9. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos na primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ...	33
Tabela 10. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados antes da segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.....	34
Tabela 11. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados antes da segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.....	34

Tabela 12. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), na segunda colheita, sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.....	35
Tabela 13. Parâmetros de produtividade (média ± erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos na segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ...	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Aspectos Econômicos da Cultura da Banana	3
2.2 Propagação Vegetativa da Bananeira.....	4
2.3 Sistemas de Desbaste de Rebentos das Touceiras de Bananeira	5
2.4 Aspectos Fitotécnicos das Bananeiras do tipo ‘Maçã’	6
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
4 CAPÍTULO I.....	16
DESEMPENHO DA BANANEIRA ‘BRS PRINCESA’ PROPAGADA COM MUDAS “CHIFRÃO” DECEPADAS E CONDUZIDA EM DOIS SISTEMAS DE DESBASTE DE REBENTOS SOB CULTIVO ORGÂNICO	16
RESUMO	17
ABSTRACT	18
4.1 INTRODUÇÃO	19
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.2.1 Local e Preparo da Área Experimental.....	21
4.2.2 Descrição do Experimento.....	22
4.2.3 Mensuração dos Parâmetros do Desenvolvimento Vegetativo Inicial.....	23
4.2.4 Mensuração dos Parâmetros de Produtividade	24
4.2.5 Análises Estatísticas	24
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.3.1 Parâmetros Fitotécnicos do Desenvolvimento Vegetativo Inicial	26
4.3.2 Parâmetros Fitotécnicos da Primeira Colheita.....	30
4.3.3 Parâmetros Fitotécnicos da Segunda Colheita.....	34
4.4 CONCLUSÕES	38
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
5 CAPÍTULO II.....	43
EFEITO DE TRÊS TIPOS DE ISCA DE PSEUDOCAULE TRATADAS COM <i>Beauveria</i> <i>bassiana</i> NA MORTALIDADE DA BROCA-DO-RIZOMA EM BANANAL ‘BRS PRINCESA’, SOB MANEJO ORGÂNICO, EM SEROPÉDICA, RJ.....	43
RESUMO	44
ABSTRACT	45
5.1 INTRODUÇÃO	46
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	48
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
5.4 CONCLUSÕES	53
5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
ANEXOS.....	58
ANEXO A. Informações sobre Boveril WP PL63	59
ANEXO B. Informações sobre Beauveria Oligos WP	69

1 INTRODUÇÃO GERAL

A cultura da bananeira (*Musa* spp., Musaceae) possui grande relevância socioeconômica em todo o mundo, com grande potencial produtivo na América Latina, podendo ter uso múltiplo, podendo aproveitar desde a fruta (banana), folhas, pseudocaule e até o “umbigo” (ou “coração”), com uso na produção de alimentos para humanos e animais, artesanatos, doces e até como medicamento veterinário (AGÊNCIA BRASÍLIA, 2022).

No Brasil, a produção de bananas ocorre em todas as regiões, mas com maior representação no Nordeste e Sudeste, é particularmente importante para os produtores considerados de pequeno e médio porte e tem o mercado interno como seu principal destino (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2018).

No estado do Rio de Janeiro, a fruticultura corresponde a segunda maior área destinada à produção agrícola e ocupa o segundo lugar em volume de produção, perdendo apenas para as olerícolas folhosas, de frutos e de raízes.

Em 2019, entre as 20 espécies de frutas de valor comercial produzidas no Estado, a banana foi a fruta que ocupou a maior área plantada (37,9% da área total destinada para fruticultura) e cultivada por maior número de produtores (43,1% do total dos fruticultores fluminenses), que optam em sua maioria pelas Variedades Prata e Nanica. Neste mesmo ano, o município de Seropédica foi o terceiro maior produtor de banana no Estado, correspondendo a sexta maior área destinada à produção dessa fruta tropical; entretanto, a produtividade média dos bananais seropedicenses (ao redor de 4,12 t/ha) está bem abaixo da média apresentada no Estado (9,71 t/ha), que, por sua vez, também é inferior à média nacional (15,03 t/ha) (EMATER-RIO, 2020).

No geral, a bananicultura brasileira apresenta alguns problemas que comprometem bastante a produtividade da cultura e a rentabilidade do produtor, com destaque para aqueles relacionados à qualidade do material propagativo utilizado, desenvolvimento pleno das plantas e os de ordem fitossanitária, e caso não sejam sanados, comprometem o desempenho da cultura do início ao fim do ciclo. A qualidade da muda utilizada na implantação de um bananal pode afetar seu desenvolvimento inicial e seu desempenho produtivo de forma direta e indireta, fatores como vigor da muda e condição fitossanitária devem ser levados em consideração no momento da escolha do material propagativo e no momento do plantio (ALVES, 2018).

Segundo Borges et al. 2006, mudas provenientes de cultura de tecido, desde que adquiridas de produtor certificado e propagadas dentro dos critérios sanitários do ambiente de produção são isentas de pragas e doenças, contudo, fatores como facilidade de obtenção e valor, fazem com que a grande maioria dos plantios conduzidos no país seja propagada por mudas retiradas de plantios próximos ao da nova área de cultivo (mudas “convencionais”) do tipo “Chifrão”, que são formadas do pseudocaule inteiro com todas as folhas presentes (SOUZA et al., 1999). No entanto, estudos prévios demonstraram que as folhas, muitas vezes em sua totalidade, acabam secando poucos dias após as mudas serem levadas ao campo (ANDRADE, 2019), assim, o bananicultor leva para área de plantio uma biomassa desnecessária ao desenvolvimento da muda. Dessa forma, a poda do pseudocaule da muda “Chifrão” pode ser uma prática que auxilie o produtor a manter a qualidade fitossanitária e facilite a implantação do bananal e que será investigada no presente estudo.

Além disso, o trato cultural de desbaste dos rebentos, ou seja, o manejo das touceiras, usualmente adotado por muitos bananicultores não tem favorecido o pleno desenvolvimento das plantas, fato evidenciado pelas baixas produtividades encontradas em algumas regiões. Segundo Soto-Ballester (1992), citado por Flori et al. (2007), a atividade do rebento (ou perfilho) da bananeira emitido depende da planta-mãe durante o início do seu desenvolvimento, até a emissão de 7 a 12 folhas. Assim, caso não ocorra o desbaste dos rebentos excessivos ainda no

início da brotação, a competição por espaço físico, água, luz e nutrientes pode afetar o desenvolvimento e a produção da planta-mãe.

Em trabalho com diferentes cultivares de bananeira, Moura et al. (2002) encontraram uma média próxima de 5 rebentos por planta entre o sexto e o sétimo mês de plantio, número acima da quantidade adequada para a manutenção da touceira. Costa (2007) recomendou a redução do número de rebentos na touceira, permanecendo apenas a planta-mãe, uma filha e uma neta, ou então, uma planta-mãe com dois seguidores. Contudo, o volume de trabalhos referentes à adoção de um ou outro manejo de touceiras para a variedade ‘BRS Princesa’ é pequeno.

Outro aspecto relevante que pode influenciar negativamente o desempenho do bananal é a presença de insetos fitófagos que atacam a cultura, dentre eles, destaca-se o *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conhecido popularmente como broca-do-rizoma ou moleque da bananeira. Ele é considerado uma praga silenciosa, de difícil controle, e em muitos casos, quando o produtor nota a sua presença no bananal, os danos já estão ocorrendo. Deste modo, o principal método de controle é o uso de mudas isentas de broca. Contudo, em bananais onde já ocorreu a infestação de *C. sordidus*, o produtor terá que lançar mão de outras estratégias de controle. Duas marcas comerciais de inseticidas do grupo químico dos organofosforados estão registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle desse inseto na cultura da bananeira (AGROFIT, 2020). No entanto, conforme é previsto na Lei nº 10.831, de 23/12/2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica no Brasil, e no Decreto nº 6.323, de 27/12/2007, que regulamente essa lei, não é permitido o uso de inseticidas orgânicos sintéticos, entre eles os organofosforados, devendo-se empregar métodos culturais, biológicos e/ou mecânicos para controle de pragas, devendo priorizar o uso de variedades adaptadas às condições edafoclimáticas locais, ao manejo orgânico e resistentes a pragas e/ou doenças (SUJII et al., 2010; AGUIAR-MENEZES, 2017; SISLEGIS, 2020a,b).

A variedade de banana ‘BRS Princesa’ do tipo ‘Maçã’ apresenta atributos que a tornam uma opção vantajosa ao produtor rural, principalmente em sistema orgânico, pois possui resistência à Sigatoka-amarela e tolerância ao mal-do-Panamá, além de possibilitá-lo atender o mercado de banana da variedade ‘Maçã’, que se encontra escasso (LÉDO et al., 2008; BORGES et al., 2015). Contudo, essa variedade é susceptível à broca-do-rizoma, mas que pode ser controlada com produtos fitossanitários biológicos à base de *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (Ascomycota: Hypocreales), um fungo entomopatogênico de uso permitido na agricultura orgânica, havendo marcas comerciais registradas no MAPA (FANCELLI, 1999; BORGES et al., 2015; AGUIAR-MENEZES, 2017; AGROFIT, 2020). Em condições de laboratório, esse fungo atinge 100% de eficiência (mortalidade dos adultos), enquanto em campo, os níveis de controle tem sido somente de até 40%, podendo ser influenciado pelo método de aplicação, que em geral tem sido feito através de iscas de pseudocaule (MESQUITA, 2003).

Neste contexto, o presente trabalho teve os objetivos de (1) avaliar os efeitos da redução da biomassa dos rebentos do tipo “Chifrão”, através do decepamento do pseudocaule em quatro diferentes alturas, e de dois sistemas de desbaste de rebentos das touceiras no desenvolvimento vegetativo inicial e nos dois primeiros ciclos de produção da bananeira da variedade ‘BRS Princesa’ do grupo ‘Maçã’, sob cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ, e (2) avaliar os efeitos de diferentes tipos de isca de pseudocaule tratada com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* para o controle biológico da broca-do-rizoma, *C. sordidus*, nas condições edafoclimáticas de Seropédica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Econômicos da Cultura da Banana

A bananeira (*Musa* spp.) é uma fruteira explorada economicamente na maioria dos países tropicais e apresenta grande relevância socioeconômica em todo o mundo, com grande potencial produtivo na América Latina. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a maior parte da banana e outras frutas tropicais produzidas no mundo têm como origem a América Latina e o Caribe, que obtiveram média anual de produção de 54 milhões de toneladas entre 2016 e 2018. Além de polos importantes na produção, essas regiões também se destacam pelo alto consumo interno per capita, com um consumo de 55 kg de banana combinada com outras frutas tropicais por pessoa por ano, bem como pela exportação, com um montante de 25 milhões de toneladas exportadas por ano naquele triênio, tendo como principal rota o mercado de países desenvolvidos, notadamente para os Estados Unidos e os países que formam a União Europeia (FAO, 2019).

No Brasil, a produção de bananas tem grande importância, principalmente para os produtores considerados de pequeno e médio porte. A banana é a segunda fruta mais produzida no país, com um volume de 6,8 milhões de toneladas em 2018 (isto é, 16,7% do volume de frutas colhidas em território nacional), número este inferior apenas à produção de laranja, que possui forte apelo do mercado internacional (ANDRADE, 2017).

A bananicultura brasileira ocupa o quarto lugar no ranking mundial; entretanto, não apresenta grande destaque no quesito exportação, em virtude da grande absorção da fruta produzida no mercado interno. Deste modo, a produção e o comércio da banana podem ocorrer em pequenas áreas e, de forma regional, atrai assim o produtor familiar para investir na cultura (HORTIFRUTI BRASIL, 2020).

No ano agrícola de 2018, as regiões sudeste e nordeste do Brasil se destacaram na produção da banana, sendo responsáveis por 34,3% e 33,5% do volume total colhido dessa fruta, respectivamente. Os principais estados brasileiros produtores de banana são Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo e Santa Catarina (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2018).

O estado do Rio de Janeiro não possui grande relevância na produção agrícola nacional. Grande parte da economia do Estado está baseada na prestação de serviços, mas apesar de não possuir grande relevância na produção agrícola nacional, o PIB do agronegócio representou 0,44% do PIB do Estado em 2017 (R\$ 671,362 bilhões, no total) (IBGE, 2020).

No setor agropecuário do estado do Rio de Janeiro, a fruticultura é uma atividade presente em 82 municípios fluminenses, abrangendo uma área de 27.224,77 ha em 2019, que correspondeu a segunda maior área destinada à produção agrícola, ou seja, 19,6% da área total cultivada (139.026,06 ha), sendo ultrapassada apenas pelos plantios de olerícolas folhosas, de frutos e de raízes (35.663,09 ha). Em 2019, a fruticultura fluminense produziu ao redor de 416 mil toneladas de frutas, ou seja, 10,4% da produção agrícola total do Estado (3.987.678,35 t), ocupando o segundo lugar em volume de produção, perdendo apenas para a produção de olerícolas (868.543,85 t) (EMATER-RIO, 2020). Também em 2019, dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro, 67 produziram bananas, representando 81,7% dos municípios que tem a fruticultura como atividade econômica (EMATER-RIO, 2020).

A fruticultura fluminense é representada por 20 tipos de frutas (abacate, abacaxi, acerola, banana, caju, caqui, coco verde, figo, goiaba, graviola, laranja, limão, lichia, manga, maracujá, pinha, pêssego, tangerina, tangerina poncã e uva), sendo que a banana é a fruta com a maior abrangência em área plantada (10.314,13 hectares) e explorada por 3.767 agricultores, absorvendo o maior número de produtores de frutas do Estado (43,1% dos fruticultores), que produziram 86.723,61 toneladas de bananas, apenas atrás da produção de abacaxi. O

município de Seropédica é o terceiro maior produtor de banana no Estado, envolvendo maior área de produção, maior número de produtores e maior volume de produção em relação às demais frutas produzidas no município, que totaliza uma área de 727 ha destinada à produção agrícola envolvendo 129 produtores (Tabela 1).

Tabela 1. Principais frutas produzidas no município de Seropédica, RJ no ano de 2019.

Culturas	Nº produtores	Produção colhida (t)	Área colhida (ha)	Preço (R\$/kg)	Produtividade (t/ha)	Faturamento bruto (R\$)
Banana	129	2.997,0	727,0	0,9914	4,12	2.971.150,00
Coco verde	38	1.422,0	110,0	1,0442	12,93	1.484.900,00
Manga	9	171,0	8,0	0,8327	21,38	142.400,00
Maracujá	4	82,3	5,8	2,4149	14,19	198.750,00
Goiaba	2	76,3	4,8	1,5976	15,9	121.900,00
Total	182	4.748,60	855,60			4.919.100,00

FONTE: Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola-ASPA, Estado do Rio de Janeiro, 2019- SISTEMA AGROGEO. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro-EMATER- RIO/CPLAN/NIDOC (EMATER-RIO, 2020).

Contudo, a produtividade média dos bananais seropedicenses está bem abaixo da média do Estado, que é 9,71 toneladas por hectare. Os bananicultores do município colheram somente 4,12 t/ha em 2019 (EMATER-RIO, 2020), sendo uma realidade bem distante da encontrada em estados com maior desenvolvimento na área, a exemplo dos estados de Santa Catarina e São Paulo, com produtividade média de 24,4 e 21,7 toneladas de bananas por hectare, respectivamente (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2018).

2.2 Propagação Vegetativa da Bananeira

A bananeira é uma planta herbácea e, durante seu desenvolvimento, é capaz de emitir brotações laterais que se desenvolvem a partir das gemas do rizoma (caule subterrâneo), chamadas de rebentos (“filhotes”). Normalmente, uma única planta pode emitir de 9 a 10 rebentos antes do florescimento, num período geralmente superior a 12 meses, mas varia de acordo com a Variedade. Após o surgimento do cacho, a planta cessa a emissão de rebentos. As primeiras folhas de um rebento são do tipo escamiformes e as seguintes são de forma lanceolada, cujo limbo vai ficando cada vez maior à medida que vai surgindo novas folhas (DANTAS et al., 1999; ALVES et al., 2004).

Os rebentos quando bem desenvolvidos podem ter de 25 a 40 cm de diâmetro e entre 7 e 11,5 kg de peso, variando com a variedade e a idade da planta, além de sistema radicular com capacidade de abastecer e de manter comunicação com a planta-mãe (DANTAS et al., 1999). Junto à prática de desbaste do bananal, após a colheita do cacho da planta-mãe, alguns rebentos podem ser selecionados e extraídos de uma touceira, mantendo-se a planta-mãe, a planta “filha” e a planta “neta”, ou a planta-mãe e duas filhas, cujo manejo será mais bem descrito no próximo item. Os rebentos extraídos podem ser utilizados como material propagativo para a formação de novos cultivos, os quais constituem as chamadas mudas “convencionais” (ALVES et al., 2004). No Brasil, grande parte dos plantios brasileiros de bananeira é realizado por meio do plantio desse tipo de muda (ALVES et al., 2004).

As mudas “convencionais” retiradas do bananal podem ser classificadas de acordo com o grau de desenvolvimento em que se encontram no momento da extração no campo,

compreendendo três tipos: “Chifrinho”, “Chifre” e “Chifrão”, além da possibilidade da propagação *in vitro* para a formação de novas mudas (SOUZA et al., 1999; ALVES et al., 2004).

O tipo mais usado no Brasil é a muda “Chifrão”, que é formada do pseudocaule inteiro, variando de 60 a 150 cm de altura, e todas as folhas presentes (folhas lanceoladas e folhas semi-largas tendendo para aquelas característica de planta adulta), portanto, é uma muda de rebento inteiro. Ela pode pesar de 3 a 5 kg após o preparo, rebaixando o pseudocaule para 10 a 15 cm da base do rizoma. Esse tipo de muda é considerado ideal porque possibilita um plantio uniforme e com boa produtividade, e, por se tratar de mudas jovens, apresenta poucos problemas fitossanitários (SOUZA et al., 1999; ALVES et al., 2004; COINASKI & TEIXERA, 2015).

Apesar das mudas deste tipo não possuírem grandes problemas com pragas e doenças em virtude do tempo que levam para serem retiradas do campo e transplantadas em um novo local, os maiores problemas enfrentados pela bananicultura são ligados à fitossanidade, mesmo em bananais oriundos de “Chifrão”. Por isto, a origem da muda e as práticas de preparo de muda e profilaxia são de extrema importância para o melhor desempenho do bananal.

2.3 Sistemas de Desbaste de Rebentos das Touceiras de Bananeira

Durante o ciclo da bananeira, brotações laterais do rizoma (caule subterrâneo) são emitidas, gerando-se novas plantas a partir de um mesmo rizoma. Estas brotações são denominadas de rebento, perfilho ou filhote. Os rebentos devem ser desbastados, ou seja, retira-se o excesso de rebentos, deixando apenas um número economicamente viável por touceira para que as plantas se desenvolvam com o objetivo principal de reduzir a competição por nutrientes, luz, água e espaço entre as plantas da mesma touceira (ALVES & OLIVEIRA, 1999; BORGES, 2006; COSTA, 2007).

Na maioria dos plantios comerciais de banana é adotado o sistema de desbaste dos rebentos (ou sistemas de manejo das touceiras) em que se deixa uma planta-mãe, uma planta “filha” e uma planta “neta”, ou seja, sistema “Mãe-filha-neta” (sistema convencional). Todavia, em plantios familiares e ou em sistema orgânico, tem-se observado que, na maioria das touceiras, não é possível ter, ao mesmo tempo, estes três tipos de plantas com idades diferentes. Nesse caso, tem-se observado a manutenção de uma planta-mãe e dois seguidores (duas plantas “filhas”), ou seja, sistema “Dois seguidores”. Os demais rebentos são eliminados, cortando-os rentes ao solo, geralmente usando um penado (tipo de facão curvo), com o cuidado de destruir, em seguida, a gema apical para que não haja rebrota, podendo ser usado uma ferramenta conhecida por “lurdinha” (MOREIRA, 1987; ALVES & OLIVEIRA, 1999; ALVES et al., 2004; COSTA, 2007).

Em geral, o manejo escolhido na condução das touceiras tem influencia direta no tempo entre os ciclos de produção e na qualidade do fruto colhido. O manejo pode ser também uma prática de planejamento de colheita, visto que, dependendo do tipo de manejo e do tempo em que ele é aplicado, pode-se prever a época da colheita do cacho (ALVES & OLIVEIRA, 1999; COSTA, 2007).

Contudo, o tempo para aplicação do desbaste dos rebentos pode variar de acordo com outros parâmetros além do comercial, visto que as condições climáticas podem influenciar no desenvolvimento dos rebentos, alterando o momento ideal de desbaste, que é quando o rebento atinge 20 a 30 cm, além da disponibilidade de mão de obra para proceder o desbaste (ALVES & LIMA, 2000).

De acordo com Moura et al. (1998), em experimento com banana “Pacovan”, os melhores resultados foram obtidos quando, independente da época de desbaste, a touceira foi mantida com uma planta-mãe e dois seguidores. Todavia, o sistema de desbaste dos rebentos deve ser escolhido de acordo com parâmetros da realidade do produtor, da variedade desejada

e do ambiente, principalmente em virtude do tempo e do número de rebentos emitidos pela planta.

2.4 Aspectos Fitotécnicos das Bananeiras do tipo ‘Maçã’

A cultivar ‘Maçã’ de banana é considerada a mais nobre para os brasileiros, devido ao seu paladar (SILVA et al., 1999). É uma das bananas com maior valor no mercado; entretanto, seu cultivo apresenta dificuldades, principalmente para adoção de plantios consecutivos, em virtude de ela apresentar alta susceptibilidade ao mal-do-Panamá, doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*, sendo considerada a mais grave no cultivo de bananas (SILVA et al., 1999; LÉDO et al., 2008; SILVA et al., 2004; SILVA et al., 2013). Em virtude desta susceptibilidade, tornou-se necessária a pesquisa acerca de variedades que atendessem o mercado da banana ‘Maçã’, mas que fosse resistente, de modo que o produtor pudesse cultivá-la sem enfrentar grandes problemas fitopatológicos.

A variedade ‘BRS Princesa’ é um híbrido de banana tipo ‘Maçã’, apresentando propriedades de desenvolvimento e produtividade similares aos resultados obtidos pela cultivar ‘Maçã’, podendo assim ser comercializada como tal. Essa variedade é um híbrido tetraplóide (AAAB), sendo resultante do cruzamento entre a cultivar Yanganbi n° 2 (AAB) com o diploide M53 (AA). Ela foi desenvolvida na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (Cruz das Almas, BA) em parceria com a Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE), sendo lançada no mercado em 2010 (LÉDO et al., 2008; EMBRAPA, 2022).

Entre seus caracteres fitotécnicos, a ‘BRS Princesa’ apresenta os frutos com aspectos organolépticos semelhantes aos frutos colhidas na verdadeira cultivar ‘Maçã’. A planta apresenta 3 m de altura no primeiro ciclo, podendo chegar aos 3,9 m no segundo ciclo, pseudocaule com diâmetro médio entre 31 e 35 cm, cachos de aproximadamente 17 kg, com uma média de 120 frutos por cacho e cerca 8 pencas por cacho, sendo de 14 a 16 frutos por penca e com frutos de 15 cm de comprimento nas condições edafoclimáticas dos municípios de Cruz das Almas (BA) e Propriá (SE) (LÉDO et al., 2008).

Além dos caracteres fitotécnicos, a ‘BRS Princesa’ apresenta outros atributos que a tornam uma importante opção ao produtor rural, pois esta variedade possui resistência a Sigatoka-amarela (doença fúngica causada por *Mycosphaerella musicola*) e tolerância ao mal-do-Panamá, possibilitando que o produtor, ao escolher essa variedade, possa atender o mercado de banana ‘Maçã’, que se encontra escasso (LÉDO et al. 2008; EMBRAPA, 2022).

Ademais, devido ao vigor e à capacidade da ‘BRS Princesa’ de resistir a doenças, ela é uma ótima opção para a produção em sistema orgânico, uma vez que o manejo fitossanitário é um dos problemas que mais prejudicam o produtor de banana orgânica (BORGES et al., 2015; COINASKI & TEIXERA, 2015). Além disso, o uso de variedades resistentes deve ser uma das estratégias de controle de doenças na agricultura orgânica (SUJII et al., 2010; AGUIAR-MENEZES, 2017).

2.5 Broca-do-rizoma da Bananeira

Esta broca, também conhecida como moleque da bananeira, é um besouro pertencente à espécie *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), que apresenta alta voracidade para se alimentar e reproduzir, sendo considerada uma praga-chave da cultura da banana, seja no sistema de produção convencional ou orgânico (MESQUITA, 2003; BORGES et al., 2015). No estado do Rio de Janeiro, Marques (1922) relatou esse inseto como praga da bananeira. A broca-do-rizoma é considerada oligófaga, com uma série estreita de plantas hospedeiras, atacando espécies silvestres ou cultivadas do gênero *Musa* L. (e.g., bananas comestíveis, bananas-da-terra e abacá) e *Ensete* Bruce ex Horan (GOLD et al., 2002).

O desenvolvimento desse inseto é por holometabolia, o que significa que ele passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto (macho e fêmea). A fêmea realiza a postura de seus ovos principalmente na região basal do pseudocaule e rizoma. Cada fêmea é capaz de colocar de 10 a 50 ovos por postura. A fase de ovo varia de 4 a 14 dias. Após a eclosão, as larvas iniciam a abertura de galerias no rizoma e na base do pseudocaule, alimentando-se do tecido da planta. Portanto, é nesta fase que ocorrem os danos provocados na bananeira. A larva é ápoda, apresenta o corpo de coloração pálida e cabeça levemente avermelhada, medindo de 11 a 12 mm de comprimento, quando completamente desenvolvida. A duração da fase de larva varia de 22 a 118 dias, inclusive dependendo da variedade de banana, quando então transforma-se em pupa, após a construção de uma câmara pupal, geralmente feita pela larva na periferia do rizoma. A pupa é de coloração branca e mede cerca de 12 mm de comprimento. A duração da fase de pupa é também bastante variável, mas geralmente varia de quatro a 11 dias. Portanto, as fases imaturas (ovo, larva e pupa) se passam no interior do tecido vegetal (FANCELLI & MESQUITA, 1998; GALLO et al., 2002; GOLD et al., 2002; MESQUITA, 2003; MOURA et al., 2015; QUEIROZ et al., 2018).

O adulto (macho e fêmea) não voa, possui coloração preta, mede aproximadamente 11 mm de comprimento por 5 mm de largura e possui hábito noturno, assim, durante o dia, protegem-se da luz, ficando abrigados próximos do solo, entre as bainhas foliares, restos culturais e rizomas de plantas colhidas. O ciclo biológico completo varia de 27 a 40 dias, principalmente em função da temperatura (FANCELLI & MESQUITA, 1998; GALLO et al., 2002; GOLD et al., 2002; MESQUITA, 2003; MOURA et al., 2015; QUEIROZ et al., 2018).

A alimentação das larvas provoca danos diretos, que são decorrentes das galerias feitas pelas larvas durante sua alimentação, sendo o principal deles a morte das folhas centrais e o aumento da probabilidade de tombamento, que pode ocorrer em virtude da redução da resistência física do pseudocaule. Além disso, o ataque da broca pode provocar a redução na produtividade devido ao menor tamanho e número de frutos produzidos e atraso na floração. Em geral, as plantas infestadas por larvas exibem sintomas de amarelecimento das folhas, com posterior seca, e em plantas jovens, as larvas podem causar a morte da gema apical.

Os danos indiretos à bananeira podem ser provocados por fitopatógenos que podem penetrar pelas galerias formadas durante a alimentação da larva, aumentando a susceptibilidade da planta ao acometimento de doenças, como o mal-do-Panamá, que é provocada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FANCELLI & MESQUITA, 1998; GALLO et al., 2002). Altas populações dessa praga nos bananais podem reduzir a produção em até 80% em algumas regiões do Brasil (BATISTA FILHO et al., 2005). Plantas de variedade Nanicão com alta infestação de broca foram observadas produzir cachos de 15 a 18 kg, com frutos curtos e finos, enquanto podem produzir cacho entre 25 e 30 kg com frutos de maior tamanho quando livre da infestação dessa praga (FANCELLI & MESQUITA, 1998).

A broca-do-rizoma é uma praga altamente influenciada por fatores ambientais, possui preferência por ambientes úmidos e sombreados, além de ter menor atividade no inverno devido as baixas temperaturas (MESQUITA, 2003). Ela é considerada uma praga silenciosa e de difícil controle. Em muitos casos, quando o produtor nota a sua presença no bananal, os danos já estão ocorrendo. Dessa maneira, o principal método de controle é o uso de mudas isentas de broca. No entanto, em bananais onde já ocorreu a infestação, o produtor poderá utilizar algumas estratégias de controle.

O método de controle da broca-do-rizoma comumente usado na agricultura convencional é através da aplicação de inseticidas orgânicos sintéticos de ação sistêmica na planta, ou seja, eles penetram na planta e são transportados pela seiva. Duas marcas comerciais de inseticidas do grupo químico dos organofosforados na formulação granulada estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle desse inseto na cultura da bananeira sob manejo convencional (AGROFIT, 2020). Contudo,

como grande parte destes produtos apresenta elevado período de carência (tempo entre a aplicação do produto e a colheita), atrelado ao fato de que este inseto ataca preferencialmente plantas que já entraram em produção, existe o risco de a banana ser colhida ainda com resíduos do inseticida (ALMEIDA et al., 2009).

Todavia, o uso de inseticidas orgânicos sintéticos, entre eles os organofosforados, são proibidos na agricultura orgânica (AGUIAR-MENEZES, 2017; SISLEGIS, 2020a,b). Conforme previsto na Lei nº 10.831, de 23/12/2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica no Brasil, e no Decreto nº 6.323, de 27/12/2007, que regulamente essa lei, é permitido empregar métodos culturais, biológicos e/ou mecânicos para controle de pragas, devendo priorizar o uso de variedades adaptadas às condições edafoclimáticas locais, ao manejo orgânico e resistentes a pragas e/ou doenças (SUJII et al., 2010; AGUIAR-MENEZES, 2017; SISLEGIS, 2020a,b). No entanto, a maioria das cultivares conhecidas e cultivadas comercialmente no Brasil apresenta susceptibilidade ao ataque da broca-do-rizoma (BORGES et al., 2015).

O método mecânico para o controle da broca-do-rizoma tem sido uma das estratégias usadas, mais em geral precisa ser aliado a outras estratégias para aumentar a eficiência de controle da população dessa praga (FANCELLI & MESQUITA, 1998; FANCELLI, 1999; FANCELLI et al., 2016). Esse método se refere ao uso de iscas confeccionadas com pedaço de pseudocaule da bananeira que se baseia no comportamento de atração dos adultos pelas substâncias voláteis presentes nessa parte da planta (FANCELLI, 1999).

As iscas atrativas mais conhecidas são de dois tipos: “telha” e “queijo”. A isca do tipo “telha” (Figura 1A) é feita com uma seção de aproximadamente 50 cm do pseudocaule, partido ao meio de forma longitudinal, cuja face cortada deve ser colocada em contato com o solo, ou cada seção justapostas depois que cortadas, sendo assim chamada de “telha sanduiche”. A isca chamada de “queijo” (Figura 1B) corresponde a uma seção de corte transversal do pseudocaule com aproximadamente 15 cm de espessura (FANCELLI & MESQUITA, 1998; FANCELLI, 1999; FANCELLI et al., 2016; SANTOS et al., 2018).



Figura 1. Iscas de pseudocaule de bananeira para captura de adultos de *Cosmopolites sordidus*, Coleoptera: Curculionidae). A. Tipo “telha”, confeccionada em bananeira que já produziu cacho, B. Tipo “queijo” colocada na base da touceira (Fonte: SILVA, 2016).

Os adultos da broca são atraídos para as iscas, devendo ser coletados semanalmente e mortos. A renovação das iscas deve ser feita a cada 15 dias, mas excesso de chuvas ou temperaturas muito altas pode reduzir a atratividade das iscas (FANCELLI & MESQUITA, 1998; FANCELLI, 1999; FANCELLI et al., 2016). As iscas podem também auxiliar no monitoramento da praga, devendo instalar em média de 20 a 30 iscas por hectare e o nível de controle é de cinco adultos por isca. Assim, atingindo o nível de controle, as iscas podem ser

tratadas com inseticidas químicos ou biológicos, depende do manejo adotado, mas deve-se instalar um maior número de iscas tratadas (50 a 100 iscas do tipo “telha” por hectare) (FANCELLI & MESQUITA, 1998; FANCELLI, 1999; GALLO et al., 2002; FANCELLI et al., 2016).

O controle biológico pode ser empregado por meio da aplicação de *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (Ascomycota: Hypocreales), um fungo entomopatogênico de uso permitido na agricultura orgânica, havendo 23 marcas comerciais de produto microbiológico à base desse fungo registradas no MAPA para o controle dessa broca na cultura da banana (FANCELLI & MESQUITA, 1998; FANCELLI, 1999; BORGES et al., 2015; AGROFIT, 2020). O gênero *Beauveria* Vuillemin (Ascomycota: Hypocreales) é um fungo patogênico de muitos artrópodes, ocorrendo em mais de 200 espécies de insetos e ácaros, incluindo carrapatos. Os indivíduos atacados apresentam-se cobertos por micélio branco que esporula em condições adequadas de umidade e luz (ALVES, 1998).

Beauveria bassiana é uma espécie de fungo cosmopolita e é frequentemente encontrada sobre insetos e no solo, onde pode subsistir por longo tempo em saprogênese. Em condições de campo, ocorre de forma enzoótica e epizoótica em coleópteros, lepidópteros, hemípteros e em ocorrências enzoóticas sobre dípteros, himenópteros e ortópteros (ALVES, 1998). As condições favoráveis para essa espécie causar infecções e o desenvolvimento da doença são umidade relativa do ar em torno de 90% e temperatura na faixa de 23 a 28°C (BARSON, 1977).

Resultados obtidos pelo Instituto Biológico de São Paulo em campo mostraram que *B. Bassiana* reduziu a população de adultos de *C. sordidus* em até 61%, utilizando iscas do tipo “telha” (BATISTA FILHO et al., 1995). A isca do tipo “queijo” não tem se apresentado muito eficiente para usar associada com *B. bassiana*, conforme foi observado por Moreira et al. (2017), que encontraram maior número de adultos capturados em iscas do tipo “telha” tratadas com *B. bassiana* no município de Marco, CE. Os produtos comerciais à base de *B. bassiana* registrados pelo MAPA para controle da broca-do-rizoma recomendam a pulverização em isca tipo “telha” devido a sua maior superfície de contato quando comparada a isca tipo queijo (AGROFIT, 2020).

Outro tipo de isca de pseudocaule mais recentemente desenvolvida é o tipo “cunha”. Essa isca é confeccionada rebaixando o pseudocaule de bananeira recém-colhida a uma altura de 50 cm e dois cortes são feitos, sendo um corte inferior a 15 cm acima do nível do solo em formato de V horizontal, de modo que o corte superior seja feito em um ângulo de 45° em relação à superfície do corte inferior e paralela ao nível do solo, para formar a “cunha”, que será em seguida colocada nesse corte com a parte não cortada do pseudocaule ainda aderida à planta (Figura 2) (QUEIROZ et al., 2018). Foi demonstrado que a isca “cunha” é mais atrativa que as do tipo “queijo” e “telha”, devido capturar maior número de adultos da broca-do-rizoma (QUEIROZ et al., 2017; 2018). Deste modo, apesar de já comprovada a eficiência do fungo para o controle da broca-do-rizoma, é importante que seja pesquisado diferentes métodos de aplicação desta estratégia de controle, a fim de obterem-se maiores eficiências no controle da praga no bananal.

Além destas, existe um tipo de variação da isca tipo “cunha” denominado por Santos et al. (2018) como “pseudocaule na touceira”, ou ainda “queijo modificado” (Figura 3), que consiste no corte do pseudocaule, normalmente realizado no momento da colheita, deixando-se cerca de 50 cm, a partir da base. Assim, a porção basal do pseudocaule fica aderida a touceira. Além desse corte, um corte transversal é feito na base deste pseudocaule, com aproximadamente 15 cm de altura, para atrair o inseto adulto para esta região.

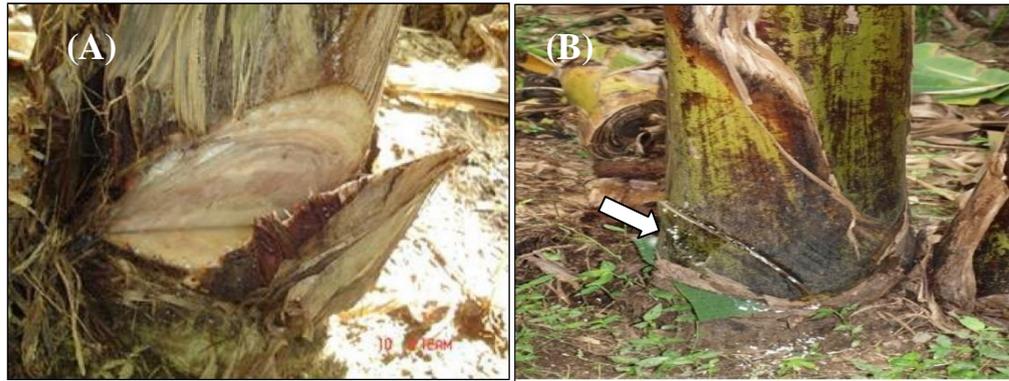


Figura 2. Isca de pseudocaulo de bananeira tipo “cunha” para captura de adultos de *Cosmopolites sordidus*, Coleoptera: Curculionidae). A. Corte do pseudocaulo de onde retirou-se o pedaço que forma a “cunha”, B. “Cunha” instalada (seta branca) (Fonte: RIVERA, 2011).



Figura 3. A. Isca de pseudocaulo de bananeira do tipo “pseudocaulo na touceira” (ou “queijo modificado”) instalada no campo para atração de adultos de *Cosmopolites sordidus*, Coleoptera: Curculionidae), B. Adultos de *C. sordidus* atraídos pela isca tipo “pseudocaulo na touceira” (Foto: Guilherme Andrade).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASÍLIA. Bananeira é usada na alimentação, artesanato, remédio e até adubação: é possível utilizar folhas, caule e 'coração'; Emater-DF incentiva o uso integral do alimento em diversas formas [matéria divulgada em 21/03/2021 às 12:47]. Disponível em:

<[https://agenciabrasilia.df.gov.br/2021/03/21/bananeira-e-usada-na-alimentacao-artesanato-remedio-e-ate-](https://agenciabrasilia.df.gov.br/2021/03/21/bananeira-e-usada-na-alimentacao-artesanato-remedio-e-ate-adubacao/#:~:text=Abundante%20na%20C3%A1rea%20rural%2C%20a,at%C3%A9%20com%20rem%C3%A9dio%20veterin%C3%A1rio%20natural)

[adubacao/#:~:text=Abundante%20na%20C3%A1rea%20rural%2C%20a,at%C3%A9%20com%20rem%C3%A9dio%20veterin%C3%A1rio%20natural](https://agenciabrasilia.df.gov.br/2021/03/21/bananeira-e-usada-na-alimentacao-artesanato-remedio-e-ate-adubacao/#:~:text=Abundante%20na%20C3%A1rea%20rural%2C%20a,at%C3%A9%20com%20rem%C3%A9dio%20veterin%C3%A1rio%20natural)>. Acesso em: 22/04/2022.

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Consulta de pragas. Insetos e Doenças.

Inseto: *Cosmopolites sordidus*. Cultura: banana. Disponível em:

<http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 03/06/2020.

AGUIAR-MENEZES, E. L. Manejo fitossanitário em sistemas orgânicos de produção no Brasil. In: NICOLI, C.F.; MONHOL, C.; MARQUES JUNIOR, E.; FALQUETO, H.Z.; SARTORI, I.F.; GARCIA, I.R.; POLASTRELI, J.L.; ROSAS, J.T.F.; ALVES, K.S.; BRANDÃO, K.A.; MARETO, L.; ALTOÉ, M. S.; ROCHA, M. R.; MOREIRA, P. E. S.; SANTOS, R. X.; PASSOS, R. R.; BRAGANÇA, R.; REIS, U.O.; MORAES, W.B. (orgs.). **Agronomia: colhendo as safras do conhecimento**. Alegre: UFES, CAUFES, 2017. p. 63-92. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/seagro/issue/view/845>> . Acesso em: 03/06/2020.

ALMEIDA, A. M. B.; BATISTA FILHO, A.; TAVARES, F. M.; LEITE, L. G. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* para o controle de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). **Arquivos Instituto Biológico**, v.76, n.3, p.490-492, 2009.

ALVES, G. H. **Desenvolvimento de mudas de banana pacovan em diferentes substratos**. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, Goiás.

ALVES, É. J.; BORGES, A. L.; MATOS, A. P. de; RITZINGER, C. H. S. P.; ALMEIDA, C. O. de; COELHO, E. F.; MATSUURA, F. C. A. U.; SILVEIRA, J. R. S.; SILVA JUNIOR, J. F. da; SOUZA, L. da S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. da S.; BOHORQUEZ, N. C. de; MEISSNER FILHO, P. E.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, S. L. de; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **O cultivo da bananeira**. 1.ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 113p.

ALVES, É. J.; LIMA, M. B. Tratos culturais. In: CORDEIRO, J. M. (Org.). **Banana: produção e aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. (Frutas do Brasil, 1). p. 83-91.

ALVES, É. J.; LIMA, M. B.; SANTOS-SEREJO, J. A.; TRINDADE, A. V. Propagação. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (eds.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 59-86.

ALVES, É. J.; OLIVEIRA, M. A. Práticas culturais. In: ALVES, É. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1999. p. 335-351.

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênico. In: ALVES, S. B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 289-381.

ANDRADE, G. S. **Crescimento inicial da bananeira a partir do plantio de mudas do tipo “Chifrão” decepadas em diferentes tamanhos**. 2019. 24p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/2017**. Curitiba: Secretária da Agricultura e do Abastecimento, Governo do Estado do Paraná, Departamento de Economia Rural, 2017. 7p.

BATISTA FILHO, A.; LEITE, L.G.; RAGA, A.; SATO, M.E.; OLIVEIRA, J.A. Utilização de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no manejo de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 em Miracatu, SP. **O Biológico**, v. 57, p. 17-19, 1995.

BATISTA FILHO, A.; TAKADA, H. M.; RAGA, A.; SATO, M. E.; CARVALHO, A. G. Controle biológico da broca da bananeira. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 8., 2005, Registro. **Anais...** Registro: IB/APTA/UNESP, 2005.

BORGES, A. L. **A cultura da banana**. 3.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110p.

BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; RODRIGUES, M. G. V. Bananicultura orgânica. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 287, p. 74-83, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142903/1/Bananicultura-organica-art-7-IA287-Dez2015.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

COINASKI, D. A.; TEIXERA, P. T. L. **Cartilha: banana orgânica: guia prático**. Frederico Westphalen: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), 2016. 23p.

CORDEIRO, Z, J, M.; Fancelli, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; FERREIRA, D. M. V.; HADDAD, F. Manual de identificação de doenças, nematoides e pragas na cultura da bananeira. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/ASCOM2018/Publicacao2018/Cartilha_Manual_Identif_Doencas_Nematoides_Pragas_Zilton_AINFO3.pdf>

COSTA, J. N. M. **Sistema de produção para a cultura da banana no Estado de Rondônia**. 1.ed.. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 41p. (Sistema de Produção, 29). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24653/1/sp-29-banana.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

DANTAS, A. C. V. L.; DANTAS, J. L.; ALVES, É. J. Estrutura da planta. In: ALVES, É. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. p. 47-60. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/90148/1/CARACTERISTICAS-FITOTECNICAS-DE-BANANEIRAS.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

EMATER-RIO. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro. Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola – ASPA 2019. Disponível em:

<<http://www.emater.rj.gov.br/tecnica.asp>>. Acesso em: 31 mai. 2020.

EMBRAPA. Soluções tecnológicas: Banana BRS Princesa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4995/banana-brs-princesa>>. Acesso em: 22 Abr. 2022.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Produção brasileira de banana em 2018. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2020.

FANCELLI, M. Pragas. In: ALVES, É. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. p. 409-451.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas da bananeira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas das fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Fortaleza: CNPAT, 1998. p. 41-51.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M.; QUEIROZ, J. S. **Monitoramento e controle da broca-do-rizoma-da-bananeira pelo uso de armadilhas atrativas de pseudocaule**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 6p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139731/1/folder-ManejoBrocaRizomaBananeira.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. FAO no Brasil. FAO prevê fortes perspectivas de crescimento para produção global e comércio de frutas tropicais. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1193684/>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

FLORI, J. E.; FILHO J. A. S.; RESENDE, G. M.; GAVA, C. A. T. Correlações entre características morfológicas e produtivas em bananeira 'Prata-anã'. **Ciência e Agrotecnologia** [online], v. 31, n. 1, p. 35-40, 2007. DOI: 10.1590/S1413-70542007000100005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

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

GOLD, C. S.; PINESE, B., PEÑA, J. E. Pest of banana. In: PEÑA, J. E.; SHARP, J. L.; WYSOKI, M. **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies, and control**. New York: CAB International, 2002. p. 13-56.

HORTIFRUTI BRASIL. Entenda os impactos da bananicultura nacional (2020). Disponível em: <www.hfbrasil.org.br>. Acesso em: 25 mai. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto interno bruto dos municípios, séries históricas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 31 mai. 2020.

LÉDO, A. S.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SILVA, S. O.; LÉDO, C. A. S. **Banana Princesa, variedade tipo ‘Maçã’ resistente à Sigatoka-amarela e resistente ao mal-do-Panamá.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 4p. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATC/19951/1/f_01_2008.pdf. Acesso em: 03 jun. 2020.

MARQUES, L. A. A. A praga da bananeira no Rio de Janeiro (Biologia de *Cosmopolites sordidus* Germar). **Economista**, v. 2, n. 25, p. 212-214, 1922.

MESQUITA, A. L. M. **Importância e métodos de controle do moleque ou broca-do-rizoma da bananeira.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 6p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 17). Disponível em: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3060.pdf. Acesso em: 05 jun. 2020.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo.** 1.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.

MOURA, J. F. L. de; VASCONCELOS, L. F. L.; VELOSO, M. E. da C.; SOARES, E. B.; ARAÚJO, E. C. E. Perfilamento e crescimento de perfilhos de dez cultivares de bananeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., Belém, 2002. **Anais.** Belém: SBF, 2002. 4 p. 1 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**, v.8, p. 246-261, 2015.

MOURA, R. J. M.; JUNIOR, J. F. S.; CAVALCANTE, A. T.; SANTOS, V. F.; FREITAS, E. V. Influência da época de desbaste e do número de rebentos na produtividade da bananeira 'Pacovan' em Pernambuco (2º ciclo). **Agrotrópica**, v. 10, n. 3 p. 185-188, 1998.

RIVERA, J. L. N. **Eficácia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin 1912 como controlador biológico de *Cosmopolites sordidus* Germar 1824 (Coleóptera: Dryophthoridae) en una plantación de banano en la región caribe de Costa Rica.** 2011. 112p. Trabajo de graduación (Licenciatura en Ingeniería Agronómica) – Universidad Nacional, Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Escuela de Ciencias Agrárias, Heredia, 2011.

SANTOS, F. N.; MARTELLETO, L. A. P.; SILVA JR., L. C.; DE-SOUZA, A. F.; SILVA, T. P.; ANTUNES, L. F. S. Método de captura e mitigação para a mais importante praga da bananeira no mundo, o *Cosmopolites sordidus* e do *Metamasius hemipterus*. **Cardenos de Agroecologia**, v. 13, n. 1., p. 1-5, 2018.

SILVA, S. O.; ALVES, É. J.; SHEPHERD, K.; DANTAS, J. L. L. Cultivares. In: ALVES, É.

J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. p. 85-105.

SILVA, S. O.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CORDEIRO, Z. J. M. Variedades. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (eds.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 45-58.

SILVA, T. S.; DONATO, S. L. R.; RODRIGUES FILHO, V. A.; AMORIM, E. P. Características fitotécnicas de bananeiras com frutos tipo Maçã. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS) - ACORBAT, 20., 2013. Fortaleza: Instituto Frutal: Acorbat Internacional, 2013.

SOTO-BALLESTERO, M. **Cultivo y comercialización del banano**. 2. ed. Tibás: LIL, 1992. 649 p.

SOUZA, A. S.; DANTAS, J. L. L.; SOUZA, F. V. D.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA NETO, S. P. Propagação. In: ALVES, É. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa- CNPMPF, 1999. p. 409-451.

SUJII, E. R.; VENZON, M.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; TOGNI, P. H. B. Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. (Coods.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG, 2010. p. 143-168.

4 CAPÍTULO I

DESEMPENHO DA BANANEIRA ‘BRS PRINCESA’ PROPAGADA COM MUDAS “CHIFRÃO” DECEPADAS E CONDUZIDA EM DOIS SISTEMAS DE DESBASTE DE REBENTOS SOB CULTIVO ORGÂNICO

RESUMO

A maioria dos plantios comerciais de banana no Brasil adota o uso de mudas obtidas a partir do desenvolvimento natural dos rebentos, principalmente as do tipo “Chifrão” (rebento inteiro com pseudocaule entre 60-150 cm de comprimento, com as folhas). Todavia, em regiões com altas temperaturas, observa-se o secamento das folhas, por vezes em totalidade. Assim, surge a dúvida sobre a necessidade do transplante do rebento inteiro. Ademais, tanto o tipo de muda quanto o sistema de desbaste dos rebentos das touceiras têm influência direta no desenvolvimento vegetativo das bananeiras e no ciclo de produção com reflexos na quantidade e qualidade dos frutos colhidos. Este estudo teve os objetivos de avaliar os efeitos da redução da biomassa dos rebentos do tipo “Chifrão”, através do decepamento do pseudocaule em quatro diferentes alturas, e de dois sistemas de desbaste de rebentos das touceiras no desenvolvimento vegetativo inicial e nos dois primeiros ciclos de produção da bananeira da variedade ‘BRS Princesa’ do grupo ‘Maçã’, sob cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ. O experimento foi conduzido no Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Seropédica, em delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 3, correspondendo a cinco condições da biomassa das mudas “Chifrão” [pseudocaule decepado a 25, 50, 75 e 100 cm de altura a partir da base do rizoma e, portanto, sem folhas, e o controle (mudas de rebento inteiro; i.e., com o pseudocaule inteiro e com a presença das folhas)] na parcela, e três sistemas de manejo das touceiras [“Mãe-Filha-Neta” (MFN), “Dois Seguidores” (DS) e sem manejo (SM), ou seja, sem desbaste dos rebentos] na subparcela, com 10 repetições, sendo três plantas úteis por parcela. O plantio ocorreu em 16 de janeiro de 2019, transplantando-se um total de 150 mudas, e avaliaram-se os seguintes parâmetros fitotécnicos: (1) altura máxima da planta; (2) taxa de crescimento mensal em altura da planta; (3) diâmetro do pseudocaule; (4) número de folhas ativas por mês; (5) número de folhas lançadas por mês; (6) tempo para emissão do primeiro rebento; (7) tempo para o florescimento, para o crescimento inicial, e os seguintes parâmetros na primeira e segunda colheita: (1) número total de frutos no cacho; (2) número de pencas por cacho; (3) número de frutos na segunda penca; (4) número de folhas ativas; (5) peso total do cacho; (6) peso dos frutos comercializáveis; (7) peso da segunda penca; (8) comprimento e circunferência dos frutos da segunda penca; (9) peso do engaço e (10) comprimento do engaço. Os resultados obtidos mostraram que as mudas “Chifrão” decepadas a 50 cm de altura não diferenciaram significativamente das mudas de rebento inteiro em relação a todos os parâmetros do desenvolvimento inicial das plantas nem as duas primeiras colheitas das bananeiras da variedade ‘BRS Princesa’, de modo que o banicultor pode reduzir em até 50% o volume da biomassa da parte aérea da muda. As bananeiras sob sistema SM levaram em média 100 dias a mais para iniciar seus ciclos de produção, diferindo significativamente das touceiras manejadas nos sistemas MFN e DS, que não apresentaram diferença significativa entre si para nenhum dos parâmetros avaliados, de modo que ambos podem ser indicados para o manejo do número de rebentos por touceira da ‘BRS Princesa’, que possibilitam obter menor tempo entre a produção da planta “mãe” e a produção do cacho do primeiro rebento lançado, assim, permitindo reduzir o tempo do ciclo de produção, bem como aumentaram a quantidade e a qualidade dos frutos colhidos em comparação ao sistema SM, nas condições edafoclimáticas de Seropédica.

Palavras-chave: *Musa* spp., propagação, sistema de condução da touceira, bananicultura orgânica.

ABSTRACT

Most commercial banana plantations in Brazil use seedlings obtained from the natural development of shoots, especially the “Chifrão” type (whole shoot with pseudostem between 60-150 cm long, with leaves). However, in regions with high temperatures, leaves dry out, sometimes completely. Thus, the question arises about the need to transplant the entire shoot. Furthermore, both the type of seedling and the system of shoot thinning of the clumps have a direct influence on the vegetative development of banana trees and on the production cycle, with reflections on the quantity and quality of the harvested fruits. This study aimed to evaluate the effects of reducing the biomass of shoots of the “Chifrão” type, through the cutting of the pseudostem at four different heights, and of two systems of shoot thinning of clumps in the initial vegetative development and in the first two banana production cycles of the 'BRS Princesa' variety of the 'Maçã' group, under organic cultivation, in the municipality of Seropédica, RJ (Brazil). The experiment was carried out in the Horticulture Sector of the Instituto de Agronomia of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica campus, in a randomized block design in a 5 x 3 factorial scheme, corresponding to five conditions of the biomass of the seedlings "Chifrão" [pseudostem cut off at 25, 50, 75 and 100 cm from the base of the rhizome and therefore without leaves, and the control (whole shoot seedlings; i.e., with the entire pseudostem and with the presence of leaves)] in the plot, and three clump management systems [“Mother-Daughter- Granddaughter” (“Mãe-Filha-Neta” - MFN), “Two followers” (“Dois Seguidores” - DS) and without management (“Sem Manejo” - SM), that is, without thinning of the shoots)] in the subplot, with 10 repetitions, being three useful plants per plot. The planting took place on January 16, 2019, transplanting a total of 150 seedlings, and the following phytotechnical parameters were evaluated: (1) maximum plant height; (2) monthly plant height growth rate; (3) pseudostem diameter; (4) number of active leaves per month; (5) number of sheets released per month; (6) time for emission of the first shoot; (7) time to flowering, to initial growth, and the following parameters in the first and second harvests: (1) total number of fruits in the bunch; (2) number of hands per bunch; (3) number of fruits in the second hand; (4) number of active sheets; (5) total bunch weight; (6) weight of marketable fruits; (7) second hand weight; (8) length and circumference of the fruits of the second bunch; (9) stalk weight and (10) stalk length. The results obtained showed that the “Chifrão” seedlings cut off at 50 cm in height did not significantly differ from the whole shoot seedlings in relation to all the parameters of the initial development of the plants, nor the first two harvests of the banana trees of the 'BRS Princesa' variety, from so that the banana grower can reduce by up to 50% the biomass volume of the seedling's aerial part. The banana plants under the SM system took an average of 100 days longer to start their production cycles, significantly differing from the clumps managed in the MFN and DS systems, which showed no significant difference between them for any of the parameters evaluated, so that both can be indicated. for the management of the number of shoots per clump of 'BRS Princesa', which make it possible to obtain less time between the production of the “mother” plant and the production of the bunch of the first shoot released, thus reducing the time of the production cycle, as well as how the quantity and quality of the harvested fruits increased in comparison to the SM system, in the edaphoclimatic conditions of Seropédica.

Key Words: *Musa* spp., propagation, clump conduction system, organic banana crop.

4.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a banana é considerada como a fruta do povo; em virtude de ser a mais popular entre as cultivadas. Além disto, devido às características edafoclimáticas brasileiras e a exigência da cultura, a bananeira pode ser cultivada durante todo o ano, mesmo que seu ciclo possa variar de acordo com a região em que ocorre o plantio. Normalmente seu ciclo, do plantio à colheita, varia entre 12 e 14 meses, possibilitando ao produtor ter um rápido retorno do capital investido e proporciona ao consumidor a oferta da fruta em quantidade, qualidade e baixa custo, o que torna a banana um alimento consumido em todas as esferas e classes sociais (GESBA, 2015; BERTONCELO, 2019).

De acordo com Alves (1999), a bananeira é uma planta tipicamente tropical e, por isto, encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento em quase todo o Brasil, com maior destaque para as regiões norte, nordeste e sudeste, com a demanda da cultura por altas temperaturas e alta umidade com precipitações bem distribuídas durante o ano. Em locais onde a temperatura é alta, o uso de irrigação é importante para propiciar a disponibilidade hídrica necessária para o desenvolvimento e o produtor pode alcançar produtividades satisfatórias dependendo da atuação de outros fatores como fertilidade do solo, controle fitossanitário e emprego dos tratamentos culturais adequados. Com crescimento contínuo durante todo o ano, exceto em regiões onde as temperaturas são mais baixas durante uma parte do ano, o crescimento ideal da planta ocorre em temperaturas entre 25 e 30°C. Em ambientes com temperaturas abaixo dos 25°C, o ritmo de crescimento pode ser lento ou até mesmo pode paralisar. Além dos fatores climáticos, o desenvolvimento vegetativo também pode variar de acordo com o genótipo utilizado, mas o plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, preferencialmente em épocas chuvosas caso o cultivo seja procedido sem uso de irrigação (GONZAGA NETO et al., 1995).

Todavia, mesmo com todos estes fatores favorecendo o desenvolvimento e produção da cultura no país, a produtividade média é considerada baixa quando comparada aos demais países produtores como Índia e Indonésia, que apresentam produtividade média de 34,4 e 50 toneladas por hectare, respectivamente, enquanto no Brasil a produtividade gira em torno de 15 toneladas por hectare (ATLASBIG, 2018). Segundo Maciel et al. (2020), grande parte dos cultivos adotados no país são considerados de baixo nível tecnológico, e, não são realizadas as práticas de manejo necessárias para atingir o máximo desempenho da cultura, além de ser uma cultura com alto índice de perda no armazenamento pós-colheita, podendo as perdas chegar a 40%. Este déficit em relação ao nível das tecnologias empregadas no cultivo de banana aliado às condições inadequadas ou de baixa qualidade na pós-colheita pode prejudicar a qualidade da fruta, tornando-a menos atrativa para o mercado internacional, onde, normalmente, as exigências em relação a qualidade aparente do fruto são maiores que no mercado interno.

A bananicultura demanda diversos manejos que devem ser adotados visando propiciar o máximo desempenho da planta durante seu ciclo vital e de produção. Além do manejo nutricional e fitossanitário, o uso de mudas de qualidade é de suma importância para o sucesso do cultivo, sendo preferencialmente o uso de mudas de viveiro, ou seja, retirada de locais em que o objetivo seja somente a produção de mudas. Contudo, esta não é a realidade da maior parte dos bananicultores brasileiros. Deste modo, é importante tomar alguns cuidados na obtenção de mudas, essencialmente quando utilizadas as mudas do tipo convencional, ou seja, mudas provenientes de bananais existentes na própria propriedade ou na vizinhança (MENDONÇA et al. 2003). Neste caso, é importante a desinfestação da muda, podendo ser adotada a imersão do rizoma em hipoclorito de sódio e proceder o seu “descorticamento” (retirada dos excessos de raízes do rizoma), estas podem conter pragas alojadas, que podem infestar novas áreas de plantio anteriormente isentas, ou piorar a infestação em áreas já

acometidas (BORGES et al., 2006). Ademais, tanto o tipo de muda utilizada como o tipo de sistema de manejo dos rebentos das touceiras influenciam diretamente a duração do primeiro ciclo de produção do bananal e o peso médio do cacho de bananas (MENDONÇA et al. 2003; COSTA, 2007; PUENTE et al., 2020; SALES et al., 2020).

No momento da implantação de um novo bananal, as mudas provenientes de bananais já existentes podem se encontrar em diferentes tamanhos ou estádios de desenvolvimento, recebendo diferentes denominações, sendo que de uma maneira geral, a muda “Chifrão” é considerada o tipo ideal e é a comumente usada pelos bananicultores brasileiros. Esse tipo tem um tamanho de 60 a 150 cm de altura, peso de 2,0 a 3,0 g, com 6 a 9 meses de idade e apresentam uma mistura de folhas em forma de lança com folhas típicas de planta adulta (MENDONÇA et al. 2003). No entanto, estudos prévios demonstraram que as folhas, muitas vezes em sua totalidade, acabam secando poucos dias após as mudas de ‘BRS Princesa’ serem levadas ao campo (ANDRADE, 2019). Dessa forma, o bananicultor leva para área de plantio uma biomassa desnecessária ao desenvolvimento da planta. A poda do pseudocaule da muda “Chifrão” pode ser uma prática que auxilie o produtor a manter a qualidade fitossanitária e facilite a implantação do bananal e que será investigada no presente estudo.

Outro fator importante está diretamente ligado à arquitetura da planta, a bananeira possui um caule subterrâneo que suporta toda parte aérea da planta e é de onde são emitidas as bainhas foliares que formam o pseudocaule. Após certo ponto do desenvolvimento da planta “mãe” são emitidos brotos laterais que são chamados de “rebento”. Todavia, rebentos em excesso podem propiciar competição intraespecífica, tornando-se necessário o desbaste desses rebentos, mantendo somente a quantidade necessária para produzir em ciclos contínuos sem prejudicar a produtividade e qualidade dos frutos (COSTA, 2007; PUENTE et al., 2020).

Em grande parte da bibliografia encontrada acerca do tema é indicado que o manejo das touceiras seja procedido de modo a deixar uma planta “mãe”, uma “filha” e uma “neta” em cada touceira, que consiste no manejo conhecido como “Mãe-filha-neta”. Contudo, para alguns materiais genéticos e condições edafoclimáticas, não é possível a manutenção de três plantas em diferentes idades na touceira devido ao atraso no surgimento dos rebentos. Nestes casos, uma saída interessante é a manutenção de uma planta mãe com duas plantas “filha”, sistema de manejo dos rebentos das touceiras conhecido como “Dois seguidores” (COSTA, 2007; SALES et al., 2020).

Nesse contexto, as seguintes hipóteses foram testadas: (1) o desenvolvimento vegetativo e a produção de bananeiras da variedade ‘BRS Princesa’, sob manejo orgânico, no primeiro e segundo ciclo de cultivo, não são prejudicados quando provenientes de mudas do tipo “Chifrão” com o pseudocaule decepado; (2) é possível reduzir de 50% ou mais a biomassa da parte aérea procedendo a decepamento do pseudocaule da muda do tipo “Chifrão” da variedade ‘BRS Princesa’ sem prejudicar os parâmetros fitotécnicos em dois ciclos de cultivos consecutivos; e (3) o manejo de touceira mantendo uma planta-mãe e dois seguidores possibilita um menor intervalo entre a primeira e a segunda colheitas, além de possibilitar colheita de dois cachos na mesma touceira no segundo ciclo de produção, sem promover prejuízos à qualidade e quantidade de frutos colhidos.

Esse trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos da redução da biomassa dos rebentos do tipo “Chifrão”, através do decepamento do pseudocaule em quatro diferentes alturas, e de dois sistemas de desbaste de rebentos das touceiras no desenvolvimento inicial das plantas e nos dois primeiros ciclos de produção da bananeira da variedade ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Local e Preparo da Área Experimental

O experimento foi conduzido em bananal da variedade ‘BRS Princesa’ do grupo ‘Maçã’ no Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), *campus* Seropédica, Rio de Janeiro (22°45'54.3"S, 43°41'46.3"W, com altitude de 50 m em relação ao nível do mar), localizado na região da Baixada Fluminense. Segundo a classificação de Köppen, o clima é classificado como Aw, ou seja, caracterizado por possuir a maior parte das chuvas concentradas no período do verão, entre novembro e abril, e o inverno predominantemente seco, entre maio e outubro, sendo que precipitação anual atinge 1.213 mm e a temperatura média anual é de 24,5°C (CARVALHO et al., 2006). O bananal foi implantado utilizando mudas do tipo “Chifrão” provenientes de um bananal já existente na área, de aproximadamente 4,5 anos, conduzido em sistema orgânico e situava-se em área contígua à área do experimento. (Figura 1).



Figura 1. Vista aérea do Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com destaque da área do experimento (retângulo amarelo) e área do bananal de onde foram retiradas as mudas (retângulo vermelho) (Fonte: Google Earth, 2019).

As mudas foram selecionadas após o processo de descorticação, eliminando-se aquelas com defeitos ou com presença de ataque da broca-do-rizoma da bananeira [*Cosmopolites sordidus* (Germar); Coleoptera: Curculionidae]. Antes do transplante, as mudas foram preparadas conforme descrito no item 4.2.2. O plantio ocorreu em 16 de janeiro de 2019, transplantando-se um total de 150 mudas, sendo 10 linhas de plantio (15 plantas por linha), usando o espaçamento de 2,5 m entre linhas e 2,0 m entre plantas, que permite que a produção esperada para a variedade ‘BRS Princesa’ se expresse, não sofrendo decréscimos (LANZA, 2016). A área total de plantio das mudas foi de 750 m² (25 x 30 m), que foi previamente preparada com aração, gradagem e coveamento. Os tratos culturais adotados de acordo com a Lei nº 10.831, de 23/12/2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica no Brasil, e o Decreto nº 6.323, de 27/12/2007, que regulamenta esta lei (SISLEGIS, 2020a,b). O manejo nutricional foi realizado com uso de adubação verde utilizando um “mix” de espécies leguminosas antecedendo o plantio. A biomassa destas leguminosas foi incorporada no momento do

preparo periódico do solo. Para a adubação de cobertura foi adotado o uso de bokashi e esterco bovino devidamente compostado, aplicados de acordo com o estabelecido no manual de calagem e adubação para a cultura. Nenhum produto fitossanitário foi utilizado durante a condução do bananal até a colheita, sendo as plantas espontâneas manejadas por capinas manuais e a irrigação foi feita por gotejamento.

4.2.2 Descrição do Experimento

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso em esquemafatorial 5 x 3, em parcela subdividida, com 10 repetições, sendo três plantas úteis por parcela. Os fatores avaliados foram cinco condições da biomassa das mudas e três sistemas de manejo das touceiras. Na parcela foram avaliadas mudas “Chifrão”, peso ao redor de 2,5 kg com pseudocaule decepado a 25, 50, 75 e 100 cm de altura, com auxílio de um facão, a partir da base do rizoma da muda e, portanto, sem folhas, e, como controle, as mudas “Chifrão” de rebento inteiro (sem decepamento do pseudocaule), peso ao redor de 2,5 kg, entre 120 e 150 cm de comprimento e uma mistura de folhas em forma de lança e folhas típicas de planta adulta (Figura 2). As mudas foram plantadas seguindo um modelo de casualização (Figura 3).



Figura 2. Mudanças de bananeira ‘BRS Princesa’, antes do transplante: quatro primeiras, da esquerda para direita, com o pseudocaule decepado nas alturas indicadas e a quinta (à direita) refere-se a muda de rebento inteiro (controle) (Foto: Guilherme Andrade).

25	75	50	C	75	100	100	C	75	25
50	C	25	100	25	C	75	100	50	C
75	25	75	75	C	75	50	25	C	50
100	50	C	50	100	25	C	75	100	100
C	100	100	25	50	50	25	50	25	75

Figura 3. Croqui do experimento, com a ilustração das parcelas, onde os números correspondem à altura do decepamento do pseudocaule (em cm) das mudas “Chifrão” da bananeira ‘BRS Princesa’, e a letra C se refere ao controle (mudas “Chifrão” com pseudocaule inteiro e com as folhas).

As subparcelas corresponderam aos sistemas de desbaste dos rebentos das touceiras, que foram chamados de sistemas de manejo das touceiras, sendo touceiras manejadas no sistema “Mãe-Filha-Neta” (MFN), touceiras manejadas no sistema “Dois Seguidores” (DS) e o controle, que representou as touceiras sem manejo (SM), ou seja, sem desbaste dos rebentos (Figura 4). Cada touceira (família) foi considerada uma subparcela.

SM	DS	MFN	MFN	SM	MFN	DS	SM	MFN	MFN
MFN	MFN	SM	SM	DS	SM	SM	MFN	SM	SM
DS	SM	DS	DS	MFN	DS	MFN	DS	DS	DS
SM	DS	SM	MFN	DS	SM	DS	MFN	MFN	SM
DS	SM	DS	SM	SM	DS	MFN	DS	DS	DS
MFN	MFN	MFN	DS	MFN	MFN	SM	SM	SM	MFN
MFN	DS	DS	MFN	SM	DS	DS	MFN	DS	DS
SM	MFN	SM	DS	MFN	MFN	SM	SM	MFN	MFN
DS	SM	MFN	SM	DS	SM	MFN	DS	SM	SM
SM	SM	SM	DS	MFN	SM	MFN	SM	MFN	SM
MFN	DS	MFN	MFN	DS	DS	DS	DS	DS	DS
DS	MFN	DS	SM	SM	MFN	SM	MFN	SM	MFN
DS	MFN	MFN	DS	MFN	DS	DS	SM	DS	MFN
SM	DS	DS	MFN	SM	MFN	SM	DS	SM	DS
MFN	SM	SM	SM	DS	SM	MFN	MFN	MFN	SM

Figura 4. Croqui do experimento onde, dentro de cada parcela ilustrada na figura 3, instalou-se os diferentes sistemas de manejo das touceiras das bananeiras ‘BRS Princesa’. MFN = sistema “Mãe-Filha-Neta”, DS = sistemas “Dois Seguidores” e SM = sem manejo. Cada touceira (família) foi considerada uma subparcela.

Nos tratamentos com desbaste, esse trato cultural foi iniciado 5 meses após o transplante, com repetições mensais da desbrota de novos perfílios que surgiram durante a condução do estudo, de acordo com os sistemas de manejo das touceiras a serem avaliados. No sistema MFN, foram deixados os rebentos correspondentes a uma planta-mãe, uma planta “filha” e uma planta “neta” (sistema convencional) e, no sistema DS, foram mantidas uma planta-mãe e duas plantas “filhas”, sendo os demais rebentos eliminados, cortando-os rentes ao solo, com o auxílio de um penado, e em seguida, destruindo, a gema apical com auxílio da ferramenta "lurdinha" para impedir a rebrota (COSTA, 2007).

4.2.3 Mensuração dos Parâmetros do Desenvolvimento Vegetativo Inicial

O desenvolvimento vegetativo inicial das bananeiras compreendeu o crescimento das plantas desde o plantio até o florescimento e os seguintes parâmetros fitotécnicos foram determinados: (1) altura máxima da planta (quando da emissão do pendão floral), (2) taxa de crescimento mensal em altura da planta, (3) diâmetro do pseudocaule (aos 11 meses de cultivo), (4) número de folhas ativas por mês, (5) número folhas lançadas por mês, (6) tempo decorrido, em semanas, entre o plantio das mudas e a emissão do primeiro rebento em cada touceira, e (7) tempo decorrido, em semanas, entre o plantio das mudas e o florescimento da planta (emissão do pendão floral).

A altura máxima da planta foi obtida medindo-se, com uma fita métrica, a distância desde o nível do solo até a inserção da última folha na planta, até a emissão do pendão floral, quando a planta cessa seu crescimento em altura. A taxa de crescimento em altura da planta foi calculada pela diferença da altura da planta entre duas avaliações mensais desse parâmetro

e, assim, determinar o incremento mensal em altura das plantas. O diâmetro foi calculado medindo a circunferência do pseudocaule a 10 cm do solo, com auxílio de uma fita métrica (quando da emissão do pendão floral). As folhas ativas referiram-se aquelas que encontravam com no mínimo 50% da área foliar verde e as folhas rasgadas ou cortadas, necrosadas em áreas superiores a 50% da área foliar, não foram consideradas como ativas, e assim, não foram consideradas para avaliação deste parâmetro. O número de folhas lançadas foi avaliado marcando a folha mais jovem com uma tachinha metálica e, assim, determinar quais folhas foram lançadas entre uma avaliação e outra.

A partir do desenvolvimento dos rebentos, quando eles atingiam de 20 a 30 cm de altura, os seguintes parâmetros foram determinados: (1) número total mensal de rebentos emitidos por touceira e (2) número mensal de rebentos desbastados por touceira. O primeiro parâmetro referiu-se ao número de rebentos que foram eliminados de cada touceira até a primeira colheita, com a finalidade de avaliar os efeitos dos sistemas de manejo das touceiras (MFN, DS e SM). No período entre o primeiro e o segundo ciclo produtivo, o manejo das touceiras continuou sendo procedido; contudo, sem a contagem dos rebentos desbastados. A continuidade desse manejo foi feita para determinar o intervalo de tempo entre a primeira e a segunda colheitas (ou seja, o ciclo de produção) e verificar a possibilidade de se colher dois cachos no segundo ciclo, numa mesma touceira, quando esta é manejada com o sistema DS.

4.2.4 Mensuração dos Parâmetros de Produtividade

No primeiro e segundo ciclo produtivo do bananal, foram determinados os seguintes parâmetros fitotécnicos relativos à produtividade das plantas: (1) número total de frutos no cacho, (2) número de pencas por cacho, (3) número de frutos na segunda penca, (4) número de folhas ativas, utilizando-se a mesma avaliação visual da avaliação do desenvolvimento inicial das plantas, (5) peso total do cacho, que se referiu ao peso do cacho recém-cortado com todas as estruturas (engajo, frutos com padrão comercial e frutos que não apresentaram padrão comercial), (6) peso dos frutos comercializáveis, sendo analisados somente os frutos que atingiram pleno desenvolvimento, com no mínimo 10 cm de circunferência e 10 cm de comprimento, (7) peso da segunda penca, (8) comprimento e circunferência dos frutos da segunda penca, procedendo à mensuração com auxílio de fita métrica, (9) peso do engajo e (10) comprimento do engajo, avaliando desde a parte cortada na inserção do cacho na planta até a última penca emitida. Alguns parâmetros foram padronizados na segunda penca, porque é considerada o ponto padrão de avaliação do ponto de colheita e da qualidade do cacho e, assim, considerada a mais representativa para estimar os parâmetros qualitativos dos frutos (SOTO BALLESTERO, 1985). Os três primeiros parâmetros foram determinados após o surgimento do cacho de bananas e o seu pleno desenvolvimento, estando ainda aderido planta (antes de ocorrer a sua colheita), enquanto os demais foram determinados no momento da colheita, com a retirada do cacho da planta.

4.2.5 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas por meio do software estatístico R (R CORE TEAM, 2021). Os dados foram submetidos à análise de variância por atenderem aos pressupostos de normalidade e homogeneidade da variância dos erros (testes de Shapiro-Wilk e Bartlett a 5%), e as médias foram comparadas por intermédio do teste de Tukey com nível de significância de 5%.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos referentes ao desenvolvimento vegetativo inicial das bananeiras e à primeira colheita das bananas da ‘BRS Princesa’ está apresentado na tabela 1. Não houve interação significativa entre o fator 1 (condição da biomassa das mudas “Chifrão”) e o fator 2 (sistema de manejo das touceiras).

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos avaliados no desenvolvimento vegetativo inicial das bananeiras e na primeira colheita das bananas da variedade ‘BRS Princesa’ para o fator 1 (condição da biomassa das mudas) e o fator 2 (sistema de manejo das touceiras) e sua interação.

Fonte de variação	GL ¹	Quadrado Médio						
		Parâmetro do desenvolvimento inicial das plantas ¹						
		AP	DP	TCA	NFL	NFA	T(P-1°R)	T(P-F)
Bloco	9	2008,73*	8,06*	18,60**	0,01	2,28*	26,18*	321,02*
Fator 1	4	1543,41	10,24*	60,63**	0,07	3,84**	11,99	150,84*
Fator 2	2	109,46	0,56	0,65	0,10	0,07	9,26	22,78
Fator 1 x Fator 2	8	601,01	1,59	6,47	0,04	1,13	18,86	21,30
Resíduo		75929,00	454,09	689,03	3,96	87,94	1577,50	7359,70
CV%		9,22	9,03	12,68	8,46	7,12	15,82	16,01
Fonte de variação	GL	Parâmetro de produtividade das plantas na primeira colheita ¹						
		NTF	NPC	NF2 ^a P	NFAC	PC	PFC	
		Bloco	9	751,04*	1,81	2,73	19,03**	35,85**
Fator 1	4	844,23	1,69	1,86	2,76	20,84**	18,82**	
Fator 2	2	86,49	0,06	3,86	0,20	2,26	1,02	
Fator 1 x Fator 2	8	311,64	1,30	2,17	1,61	1,83	1,95	
Resíduo		35666,00	101,67	330,15	367,09	603,44	515,16	
CV%		18,3	12,66	12,59	20,95	21,18	22,39	
Fonte de variação	GL	Parâmetro de produtividade das plantas na primeira colheita ¹						
		P2 ^a P	DF2 ^a P	COF2 ^a P	CE	PE		
		Bloco	9	0,30**	0,60	5,75**	397,93**	0,16**
Fator 1	4	0,27*	0,63	3,22	53,58	0,14		
Fator 2	2	0,04	0,05	0,77	49,41	0,07		
Fator 1 x Fator 2	8	0,03	0,29	1,32	46,12	0,02		
Resíduo		10,11	123,14	134,17	8143,30	7,84		
CV%		19,87	8,69	8,33	16,09	26,37		

¹GL = graus de liberdade, CV% = coeficiente de variação (%), AP = altura máxima de planta (cm); DP = diâmetro do pseudocaule (cm), TCA = taxa de crescimento em altura das plantas (cm/mês), NFL = número de folhas lançadas por mês, NFA = número mensal de folhas ativas, T(P-1°R) = tempo entre o plantio das mudas e a emissão do primeiro rebento (em semanas), T(P-F) = tempo entre o plantio das mudas e o florescimento (em semanas), NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho (kg), PFC = peso dos frutos comercializáveis (kg), P2^aP = peso da segunda penca (kg), COF2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca (cm), DF2^aP = circunferência dos frutos na segunda penca (cm), CE = comprimento do engaço (cm), PE = peso do engaço (kg). *Significativo a 5% (p < 0,05); ** Significativo a 1% (p < 0,01). Valores sem símbolo ao lado não apresentaram diferença significativa.

Na tabela 2 é apresentado o resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos referente à segunda colheita, sendo que também não houve interação significativa entre os fatores 1 e 2. Deste modo, os efeitos simples de cada fator foram avaliados dentro dos parâmetros das fases vegetativa e produtiva das bananeiras.

Tabela 2. Resumo da análise de variância dos parâmetros fitotécnicos avaliados na segunda colheita das bananas da variedade ‘BRS Princesa’ para o fator 1 (condição da biomassa das mudas) e o fator 2 (sistema de manejo das touceiras) e sua interação.

Fonte de variação	GL ¹	Quadrado Médio					
		NTF ¹	NPC ¹	NF2 ^a P ¹	NFAC ¹	PC ¹	PFC ¹
Bloco	9	905,68*	1,22	3,42	4,67	19,91*	18,90*
Fator 1	4	901,26	1,47	3,12	0,16	37,11**	33,75**
Fator 2	2	830,49	3,47	0,39	1,41	2,44	2,17
Fator 1 x Fator 2	8	709,12	1,06	2,02	0,88	13,99	12,35
Resíduo		29248,00	75,54	153,03	167,80	673,63	605,49
CV%		17,98	12,61	9,67	17,47	22,15	23,47
Fonte de variação	GL	P2 ^a P ¹	CO2 ^a P ¹	CIF2 ^a P ¹	PE ¹	CE ¹	IC ¹
Bloco	9	0,22	5,80**	0,96	0,12	134,20	7786,00
Fator 1	4	0,19	1,30	0,16	0,17	137,37	26819,00
Fator 2	2	0,37	0,21	1,16	0,20	123,97	91934,00**
Fator 1 x Fator 2	8	0,22	1,35	0,80	0,05	36,52	10826,00
Resíduo		13,82	97,99	63,69	6,00	7266,00	1051198,00
CV%		27,36	8,95	7,57	30,22	17,64	57,42

¹GL = graus de liberdade, CV% = coeficiente de variação (%), NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho (kg), PFC = peso dos frutos comercializáveis (kg), P2^aP = peso da segunda penca (kg), CO2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca (cm), CIF2^aP = circunferência dos frutos na segunda penca (cm), PE = peso do engajo (kg), CE = comprimento do engajo (cm), IC = intervalo de tempo entre a primeira e a segunda colheitas (em dias). *Significativo a 5% (p < 0,05); ** Significativo a 1% (p < 0,01). Valores sem símbolo ao lado não apresentaram diferença significativa.

4.3.1 Parâmetros Fitotécnicos do Desenvolvimento Vegetativo Inicial

As mudas “Chifrão” de rebento inteiro (controle) produziram plantas com maior altura média (AP) (F = 2,56; g.l. = 4, 36; p < 0,0410) e maior diâmetro médio do pseudocaulo (DP) (F = 2,84; g.l. = 4, 36; p < 0,02) aos 11 meses de cultivo (Tabela 3). Todavia, os valores médios desses parâmetros diferiram significativamente apenas das mudas com pseudocaulo decepado a 25 cm. Esses descritores de desenvolvimento das bananeiras são normalmente interpretados de maneira unificada visto estarem ligados diretamente à resistência física da planta ao tombamento, bem como demonstram a capacidade que a planta possui de sustentação do cacho sem que haja a necessidade de escoramento precoce da planta após a formação dos frutos (SILVA et al., 2000).

No presente estudo, em todos os tratamentos, os valores da altura das plantas, que variaram, em média, de 2,56 m (muda com 25 cm de altura) a 2,76 m (rebento inteiro), foram relativamente inferiores aos encontrados por Léo et al. (2008). Esses autores observaram que as bananeiras ‘BRS Princesa’ apresentaram altura média de aproximadamente 3,0 metros no primeiro ciclo de colheita, nos municípios de Propriá (SE) e Cruz das Almas (BA). Todavia, segundo Nogueira et al. (2018), plantas com maiores alturas podem dificultar práticas de manejo do cacho, como o ensacamento, despilagem e corte do “coração”, além de aumentar o risco de tombamento, principalmente em locais onde ocorre maior incidência de ventos fortes.

Tabela 3. Parâmetros fitotécnicos (média \pm erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ durante o desenvolvimento vegetativo inicial, propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.

Parâmetro ¹	Altura do decepamento do pseudocaule ²				Muda inteira (controle)	CV ¹
	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm		
AP (cm)	256,37 \pm 3,68 b	264,63 \pm 3,64 ab	269 \pm 6,24 ab	264,23 \pm 5,19 ab	276,3 \pm 4,59 a	9,22
DP (cm)	20,00 \pm 0,33 b	21,04 \pm 0,28 ab	21,24 \pm 0,39 ab	21,33 \pm 0,42 ab	21,44 \pm 0,32 a	9,43
TCA (cm/mês)	21,03 \pm 0,40 a	19,51 \pm 0,41 ab	17,63 \pm 0,54 ab	14,93 \pm 0,48 c	17,77 \pm 0,42 bc	12,68
NFL (número/mês)	2,73 \pm 0,02 a	2,67 \pm 0,03 a	2,67 \pm 0,02 a	2,56 \pm 0,03 a	2,66 \pm 0,03 a	8,46
NFA (número/mês)	11,61 \pm 0,17 a	11,22 \pm 0,15 a	11,83 \pm 0,15 a	11,18 \pm 0,18 b	12,05 \pm 0,16 a	7,12
T(P-1°R) (semanas)	23,1 \pm 0,65 a	22,9 \pm 0,51 a	21,7 \pm 0,71 a	21,8 \pm 0,83 a	22,23 \pm 0,63 a	15,82
T(P-FL) (semanas)	47,33 \pm 0,80 ab	46,47 \pm 0,84 ab	45,82 \pm 0,89 a	47,42 \pm 0,83 ab	51,58 \pm 0,93 b	18,61

¹AP = altura máxima de planta; DP = diâmetro do pseudocaule, TCA = taxa de crescimento em altura das plantas, NFL = número de folhas lançadas por mês, NFA = número mensal de folhas ativas, T(P-1°R) = tempo entre o plantio das mudas e a emissão do primeiro rebento, T(P-FL) = tempo entre o plantio das mudas e o florescimento, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior diâmetro do pseudocaule durante o desenvolvimento vegetativo indica menor tendência de as plantas apresentarem problemas de tombamento (SILVA & ALVES, 1999; SILVA et al., 2000). Esse problema não ocorreu durante a fase de desenvolvimento vegetativo da ‘BRS Princesa’ nas condições edafoclimáticas do experimento. Contudo, o menor diâmetro médio das plantas oriundas das mudas com pseudocaule podado a 25 cm sugere perda de vigor que pode ter sido causado pelo corte mais próximo ao rizoma.

A taxa de crescimento mensal das plantas em altura (TCA) foi significativamente menor quando as plantas foram provenientes de mudas cujo pseudocaule foi decepado a 100 cm, mas não diferiu estatisticamente das plantas não decepadas (muda inteira) ($F = 11,08$; g.l. = 4, 36; $p < 0,0000$; Tabela 3). Os principais fatores que podem afetar o incremento em altura de uma planta foram controlados pelo uso de blocos no delineamento experimental, visando minimizar os efeitos de quaisquer diferenças ambientais e edafoclimáticas encontradas na área do experimento, com maior preocupação quanto à disponibilidade hídrica e textura do solo. Assim sendo, acredita-se que os fatores atuantes no crescimento vegetal citados por Peixoto & Peixoto (2009), tais como temperatura do solo, disponibilidade de nutrientes, disponibilidade hídrica do solo, não foram diferentes entre os tratamentos nem entre os indivíduos dentro de cada tratamento, levando a crer que a diferença encontrada no incremento em altura entre os tratamentos tem relação direta com os tratamentos em que foram submetidas antes do plantio.

Os resultados obtidos mostraram ainda que não houve diferença significativa entre o número de folhas lançadas por mês (NFL) entre os tratamentos avaliados ($F = 2,34$; g.l. = 4, 36; $p = 0,0589$; Tabela 3), cujos valores médios estavam próximos a 2,5 folhas emitidas a cada mês de cultivo, resultando, em uma média de 27,5 folhas lançadas nos primeiros 11 meses de cultivo. Segundo Domingues (2012), este parâmetro pode variar de acordo com as características da cultivar e as condições edafoclimáticas do local de plantio do bananal, sendo que a emissão de cada folha varia de 7 a 11 dias em média, resultando num valor em torno de 3 folhas lançadas a cada mês, de modo que uma bananeira pode lançar de 30 a 70 folhas durante todo o seu ciclo. O importante é que quanto maior o número de folhas lançadas ao mês, maior é a probabilidade de a planta conseguir emitir mais folhas ativas para manter-se durante o ciclo produtivo, desde que além do lançamento de folhas, a cultivar e o ambiente também consigam favorecer a manutenção desta.

Os números médios de folhas ativas (NFA) foram similares na maioria dos tratamentos ($F = 5,50$; g.l. = 4, 36; $p < 0,0013$; Tabela 3), se mantendo mais próximo de 12 folhas ativas emitidas ao longo dos meses do crescimento vegetativo, exceto em relação às mudas que foram levadas ao campo com o pseudocaule podado à 100 cm de altura, as quais produziram plantas que emitiram uma média de folhas ativas significativamente inferior aos demais tratamentos. De acordo com Silva et al. (2004), a quantidade mínima de folhas ativas durante o desenvolvimento dos frutos da bananeira deve ser igual ao número de pencas produzidas no cacho da planta, e, por estar diretamente ligado à captação de luz e eficiência fotossintética, este número de folhas durante o ciclo da bananeira pode influenciar positivamente no crescimento e produtividade, ou seja, em um cultivo onde as plantas não conseguem emitir e manter um número de folhas adequado durante o ciclo, a máxima produtividade não será expressa, mesmo que outros fatores estejam de acordo com o requerido pela variedade.

Os tratamentos não influenciaram o tempo para a emissão do primeiro rebento pelas bananeiras [T(P-1°R)], visto que não houve diferença significativa entre as médias observadas ($F = 0,95$; g.l. = 4, 36; $p = 0,4339$; Tabela 3). No geral, as plantas levaram entre 21 e 23 semanas aproximadamente para emitir o primeiro broto. Esse parâmetro corresponde a expressão do vigor e da precocidade da bananeira em relação a emissão de novos indivíduos na touceira, visto que os rebentos emitidos podem ser úteis como material propagativo para novos plantios. Dessa forma, quanto antes forem lançados os rebentos, maior o potencial da planta em gerar precocemente novas mudas. Ademais, pode-se considerar que as touceiras da bananeira que iniciam a emissão de rebentos de maneira mais precoce terão maior probabilidade de apresentar menor tempo no ciclo de produção.

O florescimento marca o início da fase produtiva da planta e, assim, iniciar-se-á a frutificação e desenvolvimento do cacho. O tempo entre o plantio e a emissão do pendão floral das bananeiras [T(P-FL)] provenientes de mudas inteiras foi significativamente superior ao das plantas oriundas de mudas com pseudocaule decepado a 75 cm, que não diferiu dos demais tratamentos ($F = 0,38$; g.l. = 4, 36; $p < 0,0403$; Tabela 3). No tratamento onde as mudas foram ao campo com o pseudocaule inteiro e todas as folhas presentes o tempo entre o plantio de o florescimento foi mais tardio que nos demais tratamentos, todos os tratamentos apresentaram As bananeiras emitiram o pendão floral entre 45 e 52 semanas após o plantio, em média, mostrando-se um pouco mais tardio em relação ao tempo encontrado por Damasceno (2018), onde o florescimento ocorreu em média 43 semanas após o plantio no município de Nova Xavantina, MT, contudo, apresentou-se semelhante à média de tempo observada por Maia et al. (2019), que observaram o florescimento da bananeira ‘BRS Princesa’ próximo a 48 semanas. Lédo et al. (2008) observaram que a bananeira ‘BR Princesa’ levou ao redor de 55 semanas do plantio à colheita do cacho, nos municípios de Propriá, SE e Cruz das Almas, BA, está diferença entre o tempo decorrido está atrelada principalmente devido as variações climáticas observadas entre uma localidade e outra.

A tabela 4 mostra as médias obtidas para os parâmetros fitotécnicos referentes ao desenvolvimento inicial da bananeira ‘BR Princesa’ quando se avaliou os sistemas de manejo das touceiras. Observou-se que não houve influência significativa dos três sistemas de manejo das touceiras em nenhum dos descritores avaliados durante o desenvolvimento vegetativo até os 11 meses de cultivo, contudo, o principal motivo pelo qual torna-se necessário proceder o manejo das touceiras esta ligado a produtividade, não sendo observada grande influencia durante o crescimento e desenvolvimento inicial. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram, em parte, os de Sales et al. (2020), os quais observaram que os manejos “Dois Seguidores” e “Mãe-Filha-Neta” não influenciaram de forma significativa a maioria dos descritores de desenvolvimento vegetativo das bananeiras da variedade ‘BRS Princesa’ do tipo ‘Maçã’ e das cultivares ‘FHIA01’, ‘Prata FHIA 18’ e ‘Prata BRS Platina’ do tipo ‘Prata’, exceto para o diâmetro do pseudocaule, quando plantadas sob manejo orgânico, na Fazendinha

Agroecológica km 47 (Seropédica, RJ), no período de outubro de 2017 e abril de 2019, contudo, neste trabalho, os tipos de manejo não foram comparados à touceiras sem manejo.

Tabela 4. Parâmetros fitotécnicos (média \pm erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ durante o desenvolvimento vegetativo inicial, conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹	Valor-p	Valor-F	GL
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta				
AP (cm)	266,52 \pm 3,28 a	267,52 \pm 3,83 a	264,56 \pm 4,17 a	9,98	0,8341	0,18	2
DP (cm)	20,94 \pm 0,24 a	21,13 \pm 0,28 a	20,95 \pm 0,31 a	9,43	0,8543	0,15	2
TCA (cm/mês)	18,32 \pm 0,33 a	18,46 \pm 0,40 a	18,55 \pm 0,44 a	12,92	0,8874	0,11	2
NFL (número/mês)	2,1 \pm 0,02 b	2,0 \pm 0,02 b	2,0 \pm 0,02 a	8,71	0,0416	3,25	2
NFA (número/mês)	11,7 \pm 0,12 a	11,6 \pm 0,14 a	11,7 \pm 0,14 a	8,05	0,8983	0,10	2
T(P-1°R) (semanas)	21,92 \pm 0,57 a	22,38 \pm 0,49 a	22,78 \pm 0,50 a	16,51	0,4793	0,73	2
T(P-FL) (semanas)	47,04 \pm 1,14 a	47,81 \pm 1,26 a	48,39 \pm 1,26 a	18,03	0,6779	0,38	2

¹AP = altura máxima de planta; DP = diâmetro do pseudocaule (mm), TCA = taxa de crescimento em altura das plantas (cm/mês), NFL = número de folhas lançadas por mês, NFA = número mensal de folhas ativas, T(P-1°R) = tempo entre o plantio das mudas e a emissão do primeiro rebento, T(P-FL) = tempo entre o plantio das mudas e o florescimento, CV = coeficiente de variação (%), GL = número de graus de liberdade.

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 5 estão explícitos os números médios de rebentos emitidos por touceira ao mês e o número total de rebentos que foram retirados (desbastados) das bananeiras ‘BR Princesa’ para que a densidade de plantas por touceira atendesse aos tratamentos propostos quanto aos sistemas de manejo das touceiras.

Tabela 5. Número de rebentos emitidos por mês e número de rebentos desbastados (média \pm erro padrão) das bananeiras ‘BR Princesa’ para condução das touceiras em três sistemas de manejo, durante o desenvolvimento vegetativo inicial, em cultivo orgânico. Seropédica, RJ, janeiro a dezembro/2019.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta	
NRE (unidades/mês)	0,9 \pm 0,09	1,2 \pm 0,12 ab	1,6 \pm 0,12 a	63,51
NRD (total/touceira)	-	7,6 \pm 0,68 a	9,2 \pm 0,53 a	61,21

¹NRE = Número de rebentos emitidos por mês, NRD = número total de rebentos desbastados por touceira até o início do ciclo de produção, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número médio de rebentos emitidos por mês (NRE) foi significativamente maior nas touceiras conduzidas pelo sistema convencional (Mãe-Filha-Neta - MFN) em comparação com as touceiras nas quais os rebentos emitidos não foram desbastados, ou seja, sem manejo (SM), sendo que ambos não diferiram do número médio emitidos pelas touceira manejadas com “Dois Seguidores” (DS) (F = 8,97; g.l. = 2, 18; p < 0,0002; Tabela 5). Este resultado pode ser explicado pela competição entre os indivíduos da mesma família (touceira). Assim, havendo maior número de plantas na touceira, a competição intraespecífica foi mais acentuada no manejo onde os rebentos emitidos não foram retirados, fazendo com que, em certo momento,

um maior número de perfilhos dividiam o mesmo espaço e recursos, como luz, nutrientes e água.

Os números médios de rebentos desbastados (NRD) apresentaram diferença estatística entre os sistemas MFN e DS ($F = 102,65$; g.l. = 2, 18; $p < 0,0000$; Tabela 5), o maior número de rebentos desbastados no sistema MFN é resultado do maior número de rebentos emitidos neste tratamento, e, do menor número de plantas necessárias na touceira, principalmente no momento da emissão das plantas “filhas”, onde era mantida somente uma filha por touceira, enquanto no tratamento DS eram mantidas duas plantas filhas por touceira, sendo assim, a mão de obra no trato cultural “Desbaste das touceiras” torna-se maior quando adotado a condução com uma planta mãe, uma filha e uma neta. Observou-se ainda que, no sistema MFN, ocorreu uma demora na emissão dos rebentos que seriam denominados de “plantaneta”. Isso fez com que o número médio de plantas presentes na touceira ao longo do estudo fosse maior nas touceiras DS do que nas touceiras MFN, sendo cerca de 3 plantas/touceira e de somente 2 plantas/touceira no primeiro e segundo sistemas, respectivamente, uma vez que o rebento da terceira geração foram emitidos quando a planta “mãe” e planta “filha” já estavam com o desenvolvimento avançado, por vezes, com a planta “mãe” em florescimento ou na fase de enchimento dos frutos, podendo atrasar, portanto, o terceiro ciclo ou elevar o tempo entre o segundo e o terceiro ciclo (que não foi avaliado no presente estudo).

4.3.2 Parâmetros Fitotécnicos da Primeira Colheita

O número total de frutos por cacho não foi influenciado pela condição da biomassa das mudas ($F = 2,55$; g.l. = 4, 36; $p = 0,061$; Tabela 6). Esse é um dos principais fatores que afetam ou demonstram a produtividade de um bananal, visto que quanto maior o número de frutos por planta, maior poderá ser a produção final do bananal. Segundo Donato et al. (2006), o número de frutos por cacho é um dos fatores, junto ao peso do cacho, que expressam significativamente o potencial produtivo de uma planta, e estes devem ser avaliados em conjunto como um dos principais fatores no momento da escolha da cultivar da bananeira a ser implantada em determinado local, levando-se ainda em consideração outros fatores inerentes à adaptação climática e o mercado local. A média do número total de frutos entre os tratamentos variou entre 91 e 106 frutos por cacho, valor abaixo do caracterizado por Léo et al. (2008) para a variedade ‘BRS Princesa’, que foi de 120 frutos por cacho no primeiro ciclo, para as condições edafoclimáticas dos municípios de Propriá (SE) e Cruz das Almas (BA).

Não houve também diferença significativa do número médio de pencas por cacho ($F = 1,78$; g.l. = 4, 36; $p = 0,13$) e do número médio de frutos na segunda penca ($F = 0,60$; g.l. = 4, 36; $p = 0,65$) entre os tratamentos (Tabela 6). Diferente do total de frutos, o número de pencas por cacho apresentou valores médios semelhantes ao apontado por Léo et al. (2008), que foi de 7,80 pencas por cacho na primeira colheita da ‘BRS Princesa’. No presente estudo, o número de frutos por penca variou entre 13 e 15 frutos na segunda penca, sendo superior ao valor encontrado por Silva et al. (2020) ao avaliar o desempenho agrônomico da ‘BRS Princesa’ em sistema orgânico no município de Seropédica, RJ, encontrando uma média de 12 frutos na segunda penca.

Assim como ocorreu para as condições de redução da biomassa das mudas “Chifrão”, os sistemas de manejo das touceiras avaliados não influenciaram nos valores médios do número total de fruto no cacho ($F = 0,26$; g.l. = 2, 18; $p = 0,77$), no número de pencas por cacho ($F = 0,07$; g.l. = 2, 18; $p = 0,93$) e no número de frutos na segunda penca ($F = 1,26$; g.l. = 2, 18; $p = 0,28$) (Tabela 7). Esses resultados diferem daqueles encontrados por Sales (2019), que encontrou diferença significativa entre o manejo MFN e DS, com valores entre 12,0 e 13,5 frutos na segunda penca, em experimento com a mesma variedade, no município de Seropédica, RJ. Oluwafemi (2013) observou diferença no número de frutos na segunda penca

de acordo com o manejo de touceiras, com médias superiores em tratamentos sem rebentos (planta única) ou com apenas um rebento quando comparado com touceiras onde o manejo mantinha dois, três ou mais rebentos.

Tabela 6. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados antes da primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Altura do decepamento do pseudocaule ²				Muda inteira (controle)	CV ¹
	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm		
NTF	91,9 \pm 3,92 a	105,7 \pm 2,95 a	98,2 \pm 3,93 a	95,2 \pm 3,75 a	105,4 \pm 3,6 a	19,37
NPC	7,3 \pm 0,20 a	7,9 \pm 0,17 a	7,6 \pm 0,19 a	7,6 \pm 0,19 a	8,0 \pm 0,22 a	13,25
NF2 ^a P	13,40 \pm 0,36 a	13,89 \pm 0,26 a	14,00 \pm 0,29 a	13,89 \pm 0,43 a	14,23 \pm 0,30 a	12,38

NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados antes da primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta	
NTF	99,09 \pm 2,37 a	97,71 \pm 3,18 a	101,29 \pm 3,18 a	19,37
NPC	7,69 \pm 0,14 a	7,66 \pm 0,17 a	7,76 \pm 0,16 a	13,25
NF2 ^a P	14,17 \pm 0,31 a	13,61 \pm 0,22 a	13,86 \pm 0,22 a	12,38

¹NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número médio de folhas ativas na colheita não diferiu estatisticamente entre os tratamentos ($F = 0,94$; g.l. = 4, 36; $p = 0,43$; Tabela 8). Esse resultado indica que o decepamento das mudas não interferiu nesse parâmetro, nem mesmo as folhas presentes nas mudas inteiras, as quais secam poucos dias após o plantio, são necessárias para a emissão de novas folhas pela bananeira.

No presente estudo, o número médio de folhas ativas na colheita para a ‘BRS Princesa’ variou de 7,63 a 8,37, estando próximo ao número mínimo necessário de folhas ativas no momento da colheita recomendado por Soto Ballesteros (1992), que é de 8 folhas por planta. Além de importante para o desenvolvimento da planta e enchimento dos frutos, o número de folhas ativas pode também indicar maior resistência a doenças foliares, como as Sigatocas. Todavia, estes valores não atendem a média encontrada por Léo et al. (2008), que obteve 10 folhas por planta no momento da colheita para a ‘BRS Princesa’ em trabalho realizado na Bahia e Sergipe.

As bananeiras provenientes de mudas transplantadas com 50 cm de altura do pseudocaule e de mudas inteiras produziram cachos com o maior peso médio, diferindo significativamente apenas do peso médio dos cachos colhidos das bananeiras provenientes das mudas com pseudocaule decepado a 25 cm ($F = 4,35$; g.l. = 4, 36; $p < 0,002$). No presente estudo, o peso médio dos cachos variou entre 9,0 e 11,0 kg, resultado inferior ao encontrado por Léo et al. (2008) e Silva et al. (2016), que encontraram, respectivamente, 16,71 e 19,31 kg nos cachos colhidos na primeira colheita. Todavia, o peso do cacho corresponde ao peso dos

frutos com padrão comercial, frutos que não apresentaram enchimento adequado, bem como as estruturas que compõe o cacho e são colhidas junto aos frutos presentes, são elas: o engaço com a ráquis feminina e ráquis masculina.

Tabela 8. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), na primeira produção de frutos, sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Altura do decepamento do pseudocaule ²				Muda inteira (controle)	CV ¹
	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm		
NFAC	7,63 \pm 0,35 a	8,36 \pm 0,43 a	8,13 \pm 0,38 a	8,23 \pm 0,29 a	8,37 \pm 0,31 a	23,86
PC (kg)	9,17 \pm 0,52 b	11,21 \pm 0,38 a	10,14 \pm 0,45 ab	10,05 \pm 0,48 ab	11,07 \pm 0,49 a	25,43
PFC (kg)	7,80 \pm 0,44 b	9,72 \pm 0,37 a	8,97 \pm 0,41 ab	8,92 \pm 0,44 ab	9,74 \pm 0,50 a	27,23
P2 ^a P (kg)	1,28 \pm 0,06 b	1,53 \pm 0,05 a	1,40 \pm 0,05 ab	1,44 \pm 0,05 ab	1,48 \pm 0,06 ab	21,73
COF2 ^o P (cm)	11,92 \pm 1,21 b	12,22 \pm 0,65 ab	12,65 \pm 1,45 ab	12,39 \pm 1,03 ab	12,72 \pm 1,33 a	9,61
CIF2 ^a P (cm)	11,35 \pm 0,13 a	11,54 \pm 0,15 a	11,21 \pm 0,20 a	11,51 \pm 0,17 a	11,25 \pm 0,20 a	8,27
CE (cm)	48,03 \pm 1,41 a	51,00 \pm 1,48 a	49,97 \pm 1,85 a	49,43 \pm 2,01 a	51,40 \pm 1,54 a	18,26
PE (kg)	0,88 \pm 0,05 a	1,06 \pm 0,05 a	0,94 \pm 0,04 a	0,91 \pm 0,04 a	0,92 \pm 0,04 a	26,93

¹NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho, PFC = peso dos frutos comercializáveis, P2^aP = peso da segunda penca, CIF2^aP = dos frutos na segunda penca, COF2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca, CE = comprimento do engaço, PE = peso do engaço, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores médios do peso dos frutos comercializáveis apresentaram a mesma tendência dos valores do peso do cacho, ou seja, os frutos comercializáveis das bananeiras provenientes das mudas com pseudocaule decepado a 50 cm e das mudas inteiras foram significativamente mais pesados, não diferindo do peso desses frutos das bananeiras oriundas de mudas decepadas a 75 e 100 cm, mas diferiu daqueles colhidos das bananeiras onde as mudas foram decepadas a 25 cm, que deram frutos comercializáveis de menor peso ($F = 4,60$; g.l. = 4, 36; $p < 0,001$). Vale salientar que para mensurar o peso dos frutos comercializáveis no presente estudo, avaliaram-se apenas os frutos que atingiram ao menos 11 cm de comprimento e circunferência, sendo desprezados os frutos com grau de formação ou enchimento inapropriado. Ademais, esse parâmetro está intimamente ligado à rentabilidade do bananeicultor, visto que, em todos os demais parâmetros foi avaliado o desenvolvimento da planta ou fatores que atuam na produtividade do dossel de plantas, o peso dos frutos com padrão comercial corresponde ao produto que poderá ser vendido pelo produtor, sendo, portanto, de extrema importância para mensuração da produtividade efetiva.

Após a colheita dos cachos foram analisados ainda três parâmetros em torno da segunda penca: peso médio da segunda penca, comprimento médio dos frutos da segunda penca e circunferência média dos frutos da segunda penca. A redução da biomassa do pseudocaule influenciou os dois primeiros parâmetros e não afetou o último parâmetro, visto que os valores médios da circunferência dos frutos avaliados foram significativamente iguais entre si ($F = 0,65$; g.l. = 4, 36; $p = 0,62$). O peso médio da segunda penca colhida das bananeiras oriundas de mudas com pseudocaule decepado a 25 cm de altura foi significativamente menor do que daquelas provenientes das mudas com pseudocaule decepado a 50 cm, que não diferiram dos demais tratamentos, que não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos ($F = 3,41$; g.l. = 4, 36; $p < 0,01$). Quanto a variável comprimento dos frutos na segunda penca, as bananeiras propagadas com mudas com pseudocaule decepado a 25 cm de altura produziram também

significativamente menores do que das pencas colhidas das bananeiras oriundas das mudas inteiras, sendo que esses tratamentos não diferiram estatisticamente dos demais ($F = 3,02$; g.l. = 4, 36; $p < 0,02$). As bananeiras avaliadas no presente estudo produziram segunda penca com peso variando entre 1,0 e 1,5 kg, que diferiu dos resultados obtidos por outros autores para a variedade ‘BRS Princesa’, sendo que Léo et al. (2008) encontraram peso relativamente superior (2,08 kg por penca na primeira colheita), enquanto Silva et al. (2020) obtiveram valor relativamente mais baixo (0,77 kg para a segunda penca, em média).

A redução da biomassa do pseudocaulo das mudas também não interferiu no comprimento do engaço ($F = 0,82$; g.l. = 4, 36; $p = 0,509$) e no peso do engaço ($F = 2,39$; g.l. = 4, 36; $p = 0,054$) das pencas das bananeiras, visto que esses parâmetros foram significativamente iguais entre as bananeiras proveniente das mudas decepadas e o controle (muda inteira). O engaço é a estrutura que sustenta as pencas no cacho e, por isto, tem grande importância na qualidade do cacho. Segundo Rosa (2016), os valores de peso e comprimento do engaço podem ser interpretados de maneiras diferentes, uma vez que quanto maior o comprimento do engaço maior a área de formação e desenvolvimento de frutos, podendo tornar o rendimento do cacho maior, aumentar o número de frutos por cacho e favorecer a aeração no espaço entre um fruto e outro, tornando-o menos susceptível às pragas e doenças que possam se alojar entre as pencas e se favorecerem do microclima ali encontrado. Todavia, o peso do engaço, quando elevado, pode ser considerado um fator negativo, uma vez que este possui influência negativa no rendimento do cacho (menor peso de frutos) e pode comprometer a capacidade de sustentação da planta, aumentando o risco de tombamento.

Os sistemas de manejo não influenciaram os parâmetros de produtividade avaliados após a colheita dos cachos na primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’, visto que eles não diferiram significativamente entre si (Tabela 9), contariando os resultados obtidos por Hidoto (2018) e Sales (2019), que encontraram influência do número de rebentos na touceira para a maioria dos descritores de produtividade.

Tabela 9. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos na primeira colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹	Valor-p	Valor-F	GL ¹
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta				
NFAC	8,10 \pm 0,27 a	8,12 \pm 0,32 a	8,22 \pm 0,24 a	27,23	0,93	2,76	2
PC (kg)	10,47 \pm 0,30 a	10,08 \pm 0,39 a	10,44 \pm 0,42 a	25,43	0,62	0,47	2
PFC (kg)	9,07 \pm 0,27 a	8,87 \pm 0,37 a	9,15 \pm 0,40 a	27,23	0,77	0,25	2
P2 ^a P (kg)	1,43 \pm 0,0 a	1,40 \pm 0,04 a	1,45 \pm 0,05 a	21,73	0,60	0,50	2
CIF2 ^a P (cm)	11,41 \pm 0,13 a	11,35 \pm 0,12 a	11,36 \pm 0,15 a	8,33	0,94	0,55	2
COF2 ^a P (cm)	12,49 \pm 0,19 a	12,40 \pm 0,16 a	12,25 \pm 0,15 a	9,61	0,48	0,72	2
CE (cm)	50,72 \pm 1,34 a	48,84 \pm 1,29 a	50,34 \pm 1,25 a	18,26	0,46	0,76	2
PE (kg)	0,95 \pm 0,03 a	0,91 \pm 0,04 a	0,97 \pm 0,04 a	26,93	0,28	1,30	2

¹NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho, PFC = peso dos frutos comercializáveis, P2^aP = peso da segunda penca, CIF2^aP = circunferência dos frutos na segunda penca, COF2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca, CE = comprimento do engaço, PE = peso do engaço, CV = coeficiente de variação (%), GL = número de graus de liberdade.

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.3 Parâmetros Fitotécnicos da Segunda Colheita

A redução da biomassa do pseudocaule das mudas não influenciou os parâmetros de produtividade avaliados antes da colheita, não havendo diferença significativa entre os tratamentos para o número total de frutos por cacho ($F = 2,21$; g.l. = 4, 36; $p = 0,07$), número de pencas por cacho ($F = 1,39$; g.l. = 4, 36; $p = 0,24$) e número de frutos na segunda penca ($F = 1,46$; g.l. = 4, 36; $p = 0,22$) (Tabela 10).

Tabela 10. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados antes da segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Altura do decepamento do pseudocaule ²				Muda inteira (controle)	CV ¹
	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm		
NTF	109,2 \pm 4,32 a	121,3 \pm 4,96 a	109,0 \pm 4,57 a	105,4 \pm 5,86 a	114,1 \pm 5,69 a	20,12
NPC	8,3 \pm 0,22 a	8,5 \pm 0,26 a	7,8 \pm 0,23 a	8,1 \pm 0,25 a	8,1 \pm 0,25 a	13,23
NF2 ^a P	15,0 \pm 0,47 a	15,6 \pm 0,24 a	14,6 \pm 0,36 a	15,0 \pm 0,36 a	15,1 \pm 0,26 a	9,94

NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao sistema de manejo das touceiras, assim como ocorrido na primeira colheita, os valores médios do número total de frutos no cacho e do número de frutos na segunda penca foram significativamente iguais entre si ($F = 2,04$; g.l. = 2, 18; $p = 0,13$ e $F = 0,18$; g.l. = 2, 18; $p = 0,83$, respectivamente), enquanto o número médio de pencas por cacho das bananeiras cujas touceiras foram manejadas pelos sistemas DS e MFN foi significativamente maior do que daquelas que não sofreram desbaste dos rebentos ($F = 3,27$; g.l. = 2, 18; $p < 0,040$), evidenciando que o desbaste é um trato cultural importante na condução do bananal da ‘BRS Princesa’, pois a ausência de desbaste das touceiras influenciou negativamente nesse último parâmetro de produtividade (Tabela 11).

Tabela 11. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados antes da segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta	
NTF	108,0 \pm 4,10 a	111,2 \pm 3,99 a	116,6 \pm 3,84 a	20,12
NPC	7,8 \pm 0,14 b	8,3 \pm 0,19 a	8,4 \pm 0,20 a	13,10
NF2 ^a P	15,0 \pm 0,29 a	14,9 \pm 0,29 a	15,1 \pm 0,22 a	9,94

NTF = número total de frutos no cacho, NPC = número de pencas por cacho, NF2^aP = número de frutos na segunda penca, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ausência de desbaste pode ainda causar redução no peso de pencas e frutos, além de prejudicar o planejamento do cultivo e dificultar o processo de colheita. De acordo com Costa (2007), o desbaste é feito de modo a regular o número de plantas por touceira e favorecer a produção de cachos maiores, sendo o mais indicado manter a touceira com duas ou três plantas. Os valores médios do número de pencas por cacho nos sistemas DS e MFN obtidos no presente

estudo foram relativamente maiores que os encontrados por Sales (2019) ao estudar o manejo de touceiras de bananeiras no município de Seropédica, RJ, utilizando a ‘BRS Princesa’. O menor número de pencas nas touceiras sem manejo pode ser explicado pelo aumento na competição intraespecífica ocasionada pelo maior número de indivíduos na mesma touceira.

A tabela 12 mostra os caracteres de produção avaliados após a colheita do cacho no segundo ciclo. O número médio de folhas ativas por planta na colheita do segundo ciclo não foi influenciado pela redução da biomassa do pseudocaule das mudas, considerando que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($F = 0,60$; g.l. = 4, 36; $p = 0,54$) (Tabela12).

Tabela 12. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos das bananeiras ‘BRS Princesa’ propagadas com mudas “Chifrão” com pseudocaule decepado em quatro alturas e sem decepamento (muda inteira), na segunda colheita, sob manejo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Altura do decepamento do pseudocaule ²				Muda inteira (controle)	CV%
	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm		
NFAC	8,70 \pm 0,38 a	8,85 \pm 0,39 a	8,65 \pm 0,29 a	8,66 \pm 0,38 a	8,80 \pm 0,52 a	20,30
PC (kg)	12,60 \pm 0,72 b	15,96 \pm 0,60 a	13,21 \pm 0,95 ab	13,74 \pm 1,23 ab	13,32 \pm 0,88 ab	30,85
PFC (kg)	11,24 \pm 0,65 b	14,40 \pm 0,59 a	11,90 \pm 0,75 ab	12,18 \pm 0,92 ab	11,78 \pm 0,84 ab	28,00
P2 ^a P (kg)	1,45 \pm 0,09 a	1,72 \pm 0,07 a	1,61 \pm 0,11 a	1,67 \pm 0,12 a	1,53 \pm 0,09 a	29,95
CIF2 ^a P (cm)	12,44 \pm 0,26 a	12,52 \pm 0,11 a	12,54 \pm 0,23 a	12,68 \pm 0,19 a	12,42 \pm 0,26 a	7,45
COF2 ^a P (cm)	12,61 \pm 0,33 a	13,24 \pm 0,25 a	13,11 \pm 0,28 a	13,27 \pm 0,45 a	12,93 \pm 0,24 a	10,17
CE (cm)	55,68 \pm 1,94 a	58,52 \pm 1,81 a	58,33 \pm 2,92 a	54,82 \pm 2,14 a	52,60 \pm 1,45 a	17,68
PE (kg)	0,84 \pm 0,06 a	1,07 \pm 0,06 a	0,91 \pm 0,06 a	1,03 \pm 0,09 a	0,88 \pm 0,06 a	30,94

¹NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho, PFC = peso dos frutos comercializáveis, P2^aP = peso da segunda penca, CIF2^aP = circunferência dos frutos na segunda penca, COF2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca, CE = comprimento do engaço, PE = peso do engaço, CV = coeficiente de variação (%).

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados referentes ao número médio de folhas ativas obtidos no presente estudo foram relativamente superiores ao encontrado por Léo et al. (2013), que, ao trabalhar com a ‘BRS Princesa’ no agreste sergipano, obtiveram uma média de 6,08 folhas ativas no momento da colheita, e por Nomura et al. (2013), que encontraram uma média de 6,10 folhas ativas nos dois ciclos de produção. O resultado mais expressivo obtido no segundo ciclo da bananeira ‘BRS Princesa’ do presente estudo pode ser explicado em razão da maior uniformidade inicial das plantas em relação ao que ocorreu com as mudas no primeiro ciclo, visto que, os rebentos que vieram a produzir gerando um segundo ciclo de colheita não receberam nenhum tratamento inicialmente que os diferenciasses, mantendo todas as folhas lançadas e recendo o mesmo manejo hídrico e nutricional, havendo apenas diferença na densidade de plantas na família (touceira) devido aos diferentes sistemas de desbastes de rebentos adotados. No presente estudo, observou-se ainda que houve um pequeno aumento de número de folhas ativas entre as duas colheitas, sendo de 8,14 e 8,73 folhas ativas por planta no primeiro e segundo ciclos, respectivamente. Léo et al. (2008), ao avaliar a ‘BRS Princesa’, obteve número médio de folhas ativas inferior no segundo do que no primeiro ciclo.

Os valores médios do peso do cacho ($F = 3,96$; g.l. = 4, 36; $p < 0,0047$) e do peso dos frutos comercializáveis ($F = 4,01$; g.l. = 4, 36; $p < 0,0043$) foram influenciados pela redução da biomassa do pseudocaule das mudas (Tabela 12). Para os dois parâmetros, os valores foram significativamente maiores quando as bananeiras foram oriundas de mudas com pseudocaule decepado a 50 cm, diferindo significativamente apenas das bananeiras provenientes das mudas

com pseudocaule com maior decepamento do pseudocaule, i.e., a 25 cm. De acordo com Alves (1999), o peso do cacho é o principal fator de expressão da produtividade da bananeira, apesar de ser necessário levar outros fatores ao considerar ou avaliar a capacidade produtiva de uma cultivar. Na segunda colheita, peso médio do cacho variou de 12,6 a 15,96 kg, com média geral de 13,77 kg por cacho, que representa um pouco mais de 3 kg de incremento em relação ao primeiro ciclo, em que se obteve média de 10,33 kg por cacho. Esse valor médio encontrado na segunda colheita foi semelhante valor encontrado por Lédo et al. (2013), que colheram cachos com 13,88 kg no segundo ciclo da ‘BRS Princesa’. Diferentemente do ocorrido na primeira colheita, não ocorreu influência da redução da biomassa do pseudocaule das mudas para os seguintes parâmetros: peso médio da segunda penca ($F = 0,99$; g.l. = 4, 36; $p = 0,413$); circunferência média dos frutos na segunda penca ($F = 0,18$; g.l. = 4, 36; $p = 0,942$) e comprimento médio dos frutos na segunda penca ($F = 0,95$; g.l. = 4, 36; $p = 0,43$). Como ocorrido com o peso do cacho e dos frutos comercializáveis, o segundo ciclo também trouxe um incremento nos parâmetros da segunda penca, mas não houve diferença significativa no comprimento dos frutos, diferindo do resultado do primeiro ciclo.

O comprimento médio do engaço e peso médio do engaço não foram influenciados significativamente pela redução da biomassa do pseudocaule das mudas ($F = 1,39$; g.l. = 4, 36; $p = 0,24$ e $F = 2,12$; g.l. = 4, 36; $p = 0,086$, respectivamente). Além disso, não houve variação no peso médio do engaço entre um ciclo e outro, apresentando média geral de 0,94kg nas duas colheitas. Contudo, o comprimento do engaço variou de 49,96 cm no primeiro ciclo para 55,90 cm no segundo. Esse resultado ajuda explicar a variação no peso médio do cacho entre as duas colheitas. O valor médio desse último parâmetro foi superior ao encontrado por Roque et al. (2014), que obteve média de 43,8 cm para o engaço quando se avaliou o desempenho agrônomo da mesma variedade no Recôncavo Baiano.

Em relação à influência dos sistemas de manejo das touceiras no segundo ciclo (Tabela 13), assim como ocorrido no primeiro ciclo, nenhum parâmetro de produtividade foi significativamente afetado, ou seja, o número de rebentos por touceira não teve influência sobre os parâmetros utilizados para mensurar a produção do bananal após a colheita do cacho.

Tabela 13. Parâmetros de produtividade (média \pm erro padrão) avaliados após a colheita dos cachos na segunda colheita das bananeiras ‘BRS Princesa’ conduzidas sob três sistemas de manejo das touceiras, em cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ.

Parâmetro ¹	Sistema de manejo das touceiras ²			CV ¹	Valor-p	Valor-F	GL ¹
	Sem manejo	Dois seguidores	Mãe-filha-neta				
NFAC	8,5 \pm 0,27 a	8,9 \pm 0,26 a	8,6 \pm 0,42 a	17,43	0,54	0,60	2
PC (kg)	13,88 \pm 0,45 a	13,41 \pm 0,71 a	14,10 \pm 0,64 a	24,55	0,77	0,26	2
PFC (kg)	12,46 \pm 0,45 a	11,98 \pm 0,67 a	12,58 \pm 0,59 a	26,44	0,78	0,24	2
P2 ^a P (kg)	1,65 \pm 0,08 a	1,47 \pm 0,06 a	1,69 \pm 0,09 a	26,06	0,14	1,94	2
CIF2 ^a P (cm)	12,58 \pm 0,16 a	12,31 \pm 0,18 a	12,66 \pm 0,15 a	7,45	0,83	0,18	2
COF2 ^a P (cm)	13,03 \pm 0,25 a	12,98 \pm 0,22 a	13,09 \pm 0,24 a	10,20	0,85	0,15	2
CE (cm)	53,90 \pm 1,42 a	56,00 \pm 1,93 a	58,44 \pm 1,82 a	17,77	0,28	1,26	2
PE (kg)	0,86 \pm 0,04 a	0,97 \pm 0,05 a	1,00 \pm 0,06 a	29,95	0,09	2,48	2
IC (dias)	264,97 \pm 24,79 b	151,28 \pm 17,75 a	219,38 \pm 20,59 ab	59,49	< 0,003	6,12	2

¹NFAC = número de folhas ativas por planta na colheita, PC = peso do cacho, PFC = peso dos frutos comercializáveis, P2^aP = peso da segunda penca, CIF2^aP = circunferência dos frutos na segunda penca, COF2^aP = comprimento dos frutos na segunda penca, CE = comprimento do engaço, PE = peso do engaço, IC = intervalo de tempo entre a primeira e a segunda colheitas, CV = coeficiente de variação (%), GL = número de graus de liberdade.

²Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Contudo, ao avaliar o intervalo de tempo entre a primeira e a segunda colheita, as touceiras onde foram mantidos dois rebentos junto à planta “mãe” (sistema DS) apresentaram menor intervalo entre colheitas, diferenciando significativamente das touceiras que não sofreram desbaste dos rebentos (touceiras SM), mas não diferiram das touceiras manejadas pelo sistema MFN.

Em média as touceiras manejadas pelo sistema DS levaram 113,69 dias a menos para voltar a ter um cacho colhido na mesma touceira que as touceiras SM. Os valores médios para o intervalo entre colheitas obtidos no presente estudo foram relativamente superiores aos encontrados por Nomura et al. (2013), que obtiveram uma média de 293,7 dias entre a primeira e a segunda colheita em trabalho com a ‘BRS Princesa’ em condições subtropicais do Vale do Ribeira no estado de São Paulo, adotando o manejo MFN. O maior tempo decorrido entre a primeira e segunda produção nas touceiras sem manejo pode ser explicado pelo maior número de plantas na mesma área, aumentando a competição por espaço, luz, nutriente e água, e, conseqüentemente proporcionando um declínio no vigor da touceira, o que pode ser refletido na produtividade ao longo do tempo, uma vez que o controle populacional da touceira deve ser procedido mantendo até 3 indivíduos na touceira (família) e de modo a favorecer a quantidade e qualidade dos frutos, bem como favorecer o controle de pragas e doenças, tornando a touceira mais arejada, facilitar a observação do interior da touceira, bem como favorecer a passagem de possíveis produtos que precisem ser aplicados no manejo fitossanitário da cultura (BORGES & BRASIL, 2014).

Outro fato observado no tocante ao manejo das touceiras foi o atraso no surgimento da planta “neta” no sistema MFN. Em muitas touceiras, o rebento da terceira geração só foi emitido muito próximo do atingimento do ponto de colheita do cacho da planta “mãe” ou até mesmo após a colheita dos frutos dessa planta. Todavia, isso não influenciou no tempo entre o primeiro e segundo ciclo de maneira significativa, mas poderia atrasar uma possível terceira colheita nestas touceiras, caso fosse avaliado um terceiro ciclo.

Em suma, o produtor de banana ao utilizar mudas do tipo “Chifrão” para formar um bananal pode reduzir em até 50% a biomassa da parte aérea sem que seja ocasionada nenhuma perda no desenvolvimento inicial e nem queda na produtividade esperada na primeira e segunda colheita.

4.4 CONCLUSÕES

O pseudocaule da muda de bananeira do tipo “Chifrão” da variedade ‘BRS Princesa’ decepado a 50, 75 e 100 cm de altura a partir da base do rizoma não causam efeitos negativos (quando comparado a muda inteira) no desenvolvimento vegetativo inicial e na produtividade dessa variedade, na primeira e segunda colheita, sob cultivo orgânico, no município de Seropédica, RJ, podendo ser realizada a poda do pseudocaule da muda sem que ocorra prejuízo ao desenvolvimento e produção da muda, além de facilitar seu transporte, manuseio e plantio.

O desenvolvimento inicial não é alterado pelo sistema de manejo de touceiras, contudo, os sistemas “Dois seguidores” e “Mãe-Filha-Neta” proporcionaram um melhor ciclo de produção (intervalo entre uma colheita e outra na mesma touceira).

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos socioeconômicos e agroindustriais**. 2. Ed. Brasília: EMBRAPA, 1999. 585p.
- ATLASBIG. Países por produção de banana. 2018. Disponível em: <<https://www.atlasbig.com/pt-br/paises-por-producao-de-banana>>
- BERTONCELO, E. Classe social e alimentação: padrões de consumo alimentar no Brasil contemporâneo. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 34, n. 100, 2019.
- BORGES, A. L.; PEREIRA, F. A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M.; SOARES, C. B.; OLIVEIRA, G. T.; NUNES, A. E. X. **A cultura da banana**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. 3ed. Brasília, DF. 2006.
- CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B.; FOLEGATTI, M. FV; COSTA, J. R.; CRUZ, F. A. Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica-RJ, utilizando lisímetro de pesagem. **Revista Brasileira Agrometeorologia**, v. 14, n. 2, p. 1-9, 2006.
- COSTA, J. N. M. **Sistema de produção para a cultura da banana no Estado de Rondônia**. 1.ed.. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 41p. (Sistema de Produção, 29). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24653/1/sp-29-banana.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2020.
- DAMASCENO, A. S. **Desempenho agrônomo de genótipos de bananeiras cultivadas em Nova Xavantina-MT**. 33f. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, 2018.
- DOMINGUES, A. R. **Produção de banana ‘Nanicão’ (*Musa sp.* AAA) em clima Cwa**. 78p. 2012. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP. 2012.
- DONATO, S. L. R.; SILVA, S. O.; LUCCA FILHO, A.; DOMINGUES, H.; ALVES, J. S. Correlações entre caracteres da planta e do cacho em bananeira (*Musa spp.*). **Ciência e Agrotecnologia**., v. 30, n. 1, p. 21-30. 2006.
- GESBA, Empresa de Gestão do Setor da Banana. O ciclo da bananeira. Funchal, Portugal, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/39VBZUR>>. Acesso em janeiro de 2021.
- GOZAGA NETO, L.; SOARES, J. M.; CRISTO, A. S.; NASCIMENTO, T. Avaliação de cultivares de bananeira na região do submédio São Francisco. I. Primeiro ciclo de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jabotibacal, v.15, n.1, p 22-25, 1995.
- HIDOTO, L. Growth and Fruit Yield Response of Banana (*Mussa acuminata*) to Sucker Management. **Journal Of Natural Sciences Research**, v. 8, n. 3, p.06-09, 2018.
- LANZA, T. R. **Efeito de densidades de plantio nas variáveis morfológicas e de produção da bananeira “BRS Princesa” e na dinâmica de plantas daninhas**. 70 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2016.

LÉDO, A. S.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SILVA, S. O.; LÉDO, C. A. S. **Banana Princesa, variedade tipo ‘Maçã’ resistente à Sigatoka-amarela e resistente ao mal-do-Panamá**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008.

4p. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATC/19951/1/f_01_2008.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2020.

LÉDO, A. S.; JUNIOR, J. F. S.; MARTINS, C. R.; PERITO, E. A.; LÉDO, C. A. S. Desempenho de genótipos de bananeira nos tabuleiros costeiros, Sergipe – 2º ciclo de produção. In: XX REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS *MUSACEAS* (BANANAS E PLÁTANOS). Fortaleza – CE, 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/967175?mode=full>>.

MACIEL, W. M.; MACIEL, H. M.; PEREIRA, S. M.; NASCIMENTO, L. P. Analysis of the evolution of the harvested area, production and productivity of the bananaculture in Iguatu. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.9. p 70046-70056, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16892/13778>>.

MAIA, A. H.; SOUZA, V. S.; SOUZA, M. E. Productivity of banana BRS princess consorted with green manures in Nova Xavantina, Mato Grosso, Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.12. p. 29772-29785, 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5276/4816>>.

MENDONÇA, V.; GONTIJO, T. C. A.; ABREU, N. A. A.; DANTAS, D. J.; MARTINS, P. C. C. Propagação da bananeira e cuidados na instalação do pomar. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.2, n.3, p. 1-11, 2003. Disponível em: http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8sjIocPm1BHg5yD_2013-4-25-16-27-52.pdf

NOGUEIRA, S. R.; NETO, R. C. A.; CAPRISTANO, M. C.; LESSA, L. S.; ALECIO, M. R.; SANTOS, V. B. Desempenho de genótipos de banana em Rio Branco, Acre, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.13, n4, 2018.

NOMURA, E. S.; JÚNIOR, E. R. D.; FUZITANI, E. J.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo – Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. V.35, n.1, p. 112-122, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452013000100014>>.

OLUWAFEMI, A. B. Influence of number of sucker per plant on the growth, yield and yield components of Plantain (*Musa* sp.) in Ado-Ekiti, Nigeria. **Agricultural Science Research Journals**, v.3, n.2, p. 45-49, 2013.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P. Dinâmica do crescimento vegetal. In: CARVALHO, C. A. L.; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F.; OLIVEIRA, G. J. C (Orgs). **Tópicos em ciências agrárias**. v1. 2009. p. 37-55.

PUNTES, R. J. A.; NETO, J. G. F.; RIBEIRO, F. D.; NETTO, R. A. C.; ALFAIA, S. S.; Manejo do bananal com ênfase na produção de mudas a partir do fracionamento do rizoma. **Editores INPA**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/36479>>.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: RFoundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

ROQUE, R. L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; LÉDO, C. A. S.; AMORIM, E. P. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 36, n. 3, p. 598-609, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-361/13>>.

SALES, R. A. **Métodos de manejo de rebentos em diferentes cultivares de banana em sistema orgânico, com e sem adubação de fonolito**. 53p. 2019. (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2019. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7709566>.

SALES, R. A.; SANTOS, F. N.; SILVA, A. P. L.; MARTELLETO, L. A. P.; ROSA, R. C. C.; MELO, G. J. B. Manejo de rebentos em touceiras de bananeira para ‘dois seguidores’ versus ‘Mãe-filha-neto’. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. São Cristovão. **Anais**. v15, n2. Sergipe, 2020.

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

SILVA, S. O.; ROCHA, S. A.; ALVES, E. J.; CREDICO, M. DI.; PASSOS, A. R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2000.

SILVA, L. B.; NASCIMENTO, J. L.; NAVES, R. V.; FERREIRA, P. H. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v34, n2. 2004. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2331>>.

SILVA, S. O.; FLORES, J. C. O.; NETO, F. P. L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1567-1574, 2002. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/6503/3560>>.

SILVA, A. P. L.; FONSECA, M. P. C.; SALES, R. A.; SOUZA, D. G.; ROSA, R. C. C.; MARTELLETO, L. A. P. Comportamento de diferentes cultivares de bananeira (*Musa spp.*) em cultivo orgânico. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. v.15, n.2 **Anais**. Sergipe, 2020.

SILVA, J.; PRATA, R. C.; ARRAIS, I. G.; LIMA, Y. B.; SILVA, J. R.; TORRES, J. F. Avaliação do desenvolvimento e de produção da bananeira tipo maçã “BRS Princesa” Rio grande do Norte e Ceará. In: FEIRA INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TROPICAL IRRIGADA. **Anais**. Mossoró, 2016.

SISLEGIS. Sistema de Legislação Agrícola Federal. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?jsessionid=840fa774bfa627d3b3655db7c7930848ca148494d1322d20353cb3fe4ce5f8cf.e3uQbh0LahaSe3yRai0?operacao=visualizar&id=5114>>. Acesso em: 06 jun. 2020b.

SISLEGIS. Sistema de Legislação Agrícola Federal. Decreto nº 6323, de 27 de dezembro de 2007, regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18357>>. Acesso em: 06 jun. 2020b.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2.ed. San José, Costa Rica: Litografía e ImprentaLil, 1992. 674p. Disponível em: <<https://www.worldcat.org/title/bananos-cultivo-y-comercializacion/oclc/16224876>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

5 CAPÍTULO II

EFEITO DE TRÊS TIPOS DE ISCA DE PSEUDOCAULE TRATADAS COM *Beauveria bassiana* NA MORTALIDADE DA BROCA-DO-RIZOMA EM BANANAL 'BRS PRINCESA', SOB MANEJO ORGÂNICO, EM SEROPÉDICA, RJ

RESUMO

Uma das maiores preocupações do produtor rural consiste no ataque de pragas, pois elas podem comprometer o desenvolvimento da cultura, com conseqüente impacto negativo na sua produção. Em cultivos de bananeiras, o principal inseto fitófago com capacidade de causar danos severos é a broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), sendo recomendado uso de iscas de pseudocaule tipo “telha” para o controle dessa praga com fungos entomopatogênicos. Todavia, esta isca tende a perder sua capacidade de atração em condições de temperaturas mais elevadas, o que pode comprometer a ação desses fungos. O presente estudo teve o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes tipos de isca de pseudocaule tratada com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* na infecção e conseqüente mortalidade dos adultos da broca-do-rizoma, *C. sordidus*, em bananal da variedade ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ. O experimento foi conduzido no setor de horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Seropédica, com delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2 x 3 [3 tipos de isca de pseudocaule da bananeira: “queijo”, “telha sanduíche” e “pseudocaule na touceira” x 2 inseticidas microbianos comerciais: *Beauveria Oligos*[®] e *Boveril*[®] x 3 períodos de avaliação: 7, 14 e 21 dias após a instalação da isca], com 30 repetições para cada tipo de isca. A instalação das iscas ocorreu no momento da colheita dos cachos das bananeiras, quando os pseudocaules foram cortados de acordo com cada tipo de iscas e se pincelou uma pasta dos inseticidas diluídos em água (dosagem recomendada pelo fabricante). Todo o manejo foi procedido de acordo com a Lei brasileira N^o 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe da agricultura orgânica no Brasil. Em cada período de avaliação das iscas, os insetos adultos capturados eram acondicionados em potes contendo um pedaço de pseudocaule fresco para alimentação, onde permaneceram por 10 dias. Após este tempo os insetos passaram por triagem para verificação do número de adultos mortos (mortalidade total) e destes obteve-se o número de insetos mortos contendo esporulação do fungo em seu corpo (insetos infectados). A isca tipo “pseudocaule na touceira” apresentou melhor capacidade de atração de adultos, obtendo maior número de insetos capturados em todos os tempos de coleta, assim como resultou em maior número de insetos mortos e infectados por *B. bassiana* em relação às iscas tipo “queijo” e “telha sanduíche”. O maior número de insetos capturados, mortos e infectados ocorreu aos 7 dias após a instalação das iscas no bananal. Observou-se também que o inseticida *Boveril*[®], apresentou taxa de mortalidade e infecção inferior ao *Beauveria Oligos*[®], que se mostrou mais eficiente para controle dessa praga. Conclui-se que, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ, o controle da broca-do-rizoma pode ser procedido com o uso do produto comercial *Beauveria Oligos*[®], todavia, é indicado que seja utilizada a isca tipo “pseudocaule na touceira” no lugar da isca tipo “telha”, que é a recomendada pelo fabricante desse inseticida biológico.

Palavras-chaves: *Musa* spp., *Cosmopolites sordidus*, fungo entomopatogênico, controle microbiano.

ABSTRACT

One of the biggest concerns of the rural producers is the attack of pests, as they can compromise the crop development and production. In banana plantations, the main phytophagous insect capable of causing severe damage is the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). In banana plantations, the main phytophagous insect capable of causing severe damage is the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), and the use of “telha” type pseudostem baits is recommended for the control of this pest with entomopathogenic fungi. However, this bait tends to lose its attractiveness in conditions of higher temperatures, which can compromise the action of these fungi. The present study aimed to evaluate the effects of different types of pseudostem bait treated with the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on the infection and consequent mortality of adults of the banana weevil, *C. sordidus*, in banana plantations of the variety 'BRS Princesa', under organic cultivation, in the edaphoclimatic conditions of the municipality of Seropédica, RJ (Brazil). The experiment was carried out in the horticulture sector of the Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica campus, with a randomized block design, in a 3 x 2 x 3 factorial scheme [3 types of banana pseudostem bait: “queijo” (i.e., “cheese”), “telha sanduiche” (i.e., “sandwich tile”) and “pseudocaule na touceira” (i.e., pseudostem in the clump) x 2 commercial microbial insecticides: Beauveria Oligos[®] and Boveril[®] x 3 evaluation periods: 7, 14 and 21 days after the installation of the bait], with 30 repetitions for each type of bait. The installation of the baits took place at the time of harvesting the banana bunches, when the pseudostems were cut according to each type of bait and a paste of the insecticides diluted in water was brushed on each bait type (dosage recommended by the manufacturer). All management was carried out in accordance with Brazilian law N^o 10,831, December 23, 2003, which provides for organic agriculture in Brazil. In each bait evaluation period, the captured adult insects were placed in pots containing a piece of fresh pseudostem for food, where they were kept for 10 days, after which the insects were screened to verify the number of dead adults (total mortality), and from these, the number of dead insects containing sporulation of the fungus in their body (infected insects) was obtained. The “pseudocaule na touceira” bait showed a better ability to attract adults, obtaining a greater number of insects captured at all collection times, as well as resulting in a greater number of dead and infected insects by *B. bassiana* in relation to baits type “queijo” and “telha sanduiche”. The highest number of captured, killed and infected insects occurred 7 days after the installation of the baits in the banana plantation. It was also observed that the insecticide Boveril[®], caused a lower mortality and infection rate than Beauveria Oligos[®], which proved to be more efficient to control this pest. It is concluded that, in the edaphoclimatic conditions of the municipality of Seropédica, RJ, the control of the banana weevil can be carried out with the use of the commercial product Beauveria Oligos[®], however, it is indicated that the bait type “pseudocaule na touceira” must be used instead of the “telha” bait, which is recommended by the manufacturer of this biological insecticide.

Key words: *Musa* spp., *Cosmopolites sordidus*, entomopathogenic fungus, microbial control.

5.1 INTRODUÇÃO

Diversos insetos acometem culturas agrícolas de todos os segmentos e na fruticultura isto não é diferente. Assim como nas demais fruteiras, a bananeira pode também ser atacada por insetos fitófagos que atingem frequentemente a condição de praga-chave (NAKANO, 2011). Entre elas, a cultura da banana pode ser acometida pela broca-do-rizoma [*Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)], também conhecida como moleque da bananeira. Ela é considerada a praga mais importante e com maior potencial de causar danos ao desenvolvimento da cultura e a rentabilidade do produtor em diferentes países (GOLD et al., 2002).

Na fase larval, se alimenta abrindo galerias no rizoma e na base do pseudocaule, causando a morte das folhas centrais, reduzindo a taxa fotossintética, o que leva à redução do vigor da planta, com conseqüente redução de tamanho e da quantidade de frutos no cacho, podendo, em ataques severos, levar a morte da planta atacada. As galerias formadas pela larva podem também servir como porta de entrada para fitopatógenos como o *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, agente causador de uma das principais doenças da bananicultura, o mal do Panamá. Além desses danos, *C. sordidus* também causa danos indiretos, destacando a redução da resistência física da planta, tornando-a mais susceptível ao tombamento e a conseqüente perda da bananeira (MESQUITA & ALVES, 1983; PUENTE et al., 2020; NAKANO, 2011).

No Brasil, o uso de iscas de pseudocaule é amplamente adotado para atenuar o nível populacional da broca-do-rizoma, além do uso de controle comportamental adotando-se a utilização de feromônio sexual (Cosmolure) em recipiente contendo água e detergente neutro, onde, ao ser atraído o inseto entra no recipiente e não consegue sair. Também são encontrados plantios convencionais onde o controle é feito através da aplicação de inseticidas químicos sintéticos registrados para a cultura da banana. Campos (2019), em trabalho realizado na região centro-oeste do país, avaliou métodos de atração de adultos de *C. sordidus* e observou maior atratividade dessa broca por iscas naturais que liberam compostos voláteis, sendo a isca de pseudocaule do tipo “telha” mais eficiente quando comparada com a isca de pseudocaule tipo “queijo” e a isca de feromônio (TINZAARA et al., 2002 *apud* CORASSA et al., 2018).

Segundo Mesquita (2003), os principais métodos de controle da broca-do-rizoma consistem no uso de mudas sadias e livres de infestação, variedades com maior resistência ao ataque do inseto, iscas naturais atrativas, controle comportamental pelo uso de feromônios, controle biológico e controle químico. Dentre os métodos que podem ser adotados, o controle biológico vem ganhando destaque nos últimos anos no país, podendo ser utilizado na agricultura convencional e orgânica com a inserção de organismos benéficos à defesa fitossanitária, dentre estes se destacam os entomopatógenos (e.g., vírus, fungos, bactérias, nematoides e protozoários) capazes de provocar doenças em insetos e assim controlar a população de pragas que podem vir a causar danos em agroecossistemas (VALICENTE, 2009).

Segundo Wakil et al. (2020), um dos entomopatógenos com amplo uso e com capacidade de controlar a população de diversos insetos em culturas agrícolas é o fungo *B. bassiana*, e, por ser capaz de promover a infecção por contato, pode “atacar” insetos em grandes quantidades no mesmo local e em várias fases da vida da praga, mesmo aqueles insetos onde apresentam-se em alguma fase de vida livre, ou seja, não se alimentam, podendo também afetar populações subsequentes, devido ao controle do inseto adulto, reduzindo a postura das fêmeas, como ocorre no controle do *C. sordidus*, onde o inseto adulto não é o grande causador de danos, mas com o controle deste, reduz-se a postura e, conseqüentemente, impede uma provável explosão populacional em gerações futuras (ALMEIDA et al., 2009).

Os produtos comerciais registrados para a cultura da banana no Brasil que contém o fungo *Beauveria bassiana* como ingrediente ativo podem ser aplicados de diversos modos no controle da broca-do-rizoma, contudo, grande parte deles indica o uso em iscas de pseudocaule do tipo “telha”, normalmente com aplicação da calda diretamente na isca com aplicações quinzenais, sendo que, apesar de apresentarem boa atratividade inicial dos adultos dessa broca, apresentam período de

atratividade por apenas 14 dias (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2017). Em regiões onde o calor é intenso e a umidade relativa do ar encontra-se baixa em algumas épocas do ano, a isca tipo “telha” pode sofrer com ressecamento precoce, reduzindo sua atratividade.

Nas condições do município de Seropédica, RJ, Santos et al. (2018) observaram maior atratividade e por maior período de uma isca com o pseudocaule ainda preso ao rizoma sendo denominada de isca tipo “pseudocaule na touceira” (ou “queijo modificado”) em relação às iscas “queijo” e “telha sanduíche”. No entanto, ainda não foi avaliado se isca “pseudocaule na touceira” tratada com produtos comerciais à base de *Beauveria bassiana* se comportam quanto à infecção dos insetos por elas capturados, visto que, de acordo com Rivera (2011), o aumento no número de insetos capturados pela isca pode propiciar um aumento no índice de insetos contaminados pelo agente biológico.

Assim, a hipótese a ser testada é que a isca de “pseudocaule na touceira” aumenta a parasitismo da broca-do-rizoma por *Beauveria bassiana* em bananal da variedade ‘BRSPrincesa’ cultivado sob manejo orgânico em condições edafoclimáticas da baixada fluminense. O presente estudo teve o objetivo de avaliar os efeitos de três tipos de isca de pseudocaule tratada com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* captura, infecção e consequente mortalidade dos adultos da broca-do-rizoma, *C. sordidus*, em bananal da variedade ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do bananal da variedade ‘BRS Princesa’, após a segunda colheita, sob manejo orgânico, no Setor de Horticultura do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), *campus* Seropédica, Rio de Janeiro (22°45'54.3"S e 43°41'46.3"W, com uma altitude de 50 m em relação ao nível do mar). O município localiza-se na região da baixada fluminense e seu clima é do tipo Aw na classificação de Köppen e caracterizado por possuir a maior parte das chuvas concentradas no período do verão, entre novembro e abril, com inverno predominantemente seco, no período entre maio e outubro.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 30 repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 3. Os três fatores avaliados foram diferentes armadilhas correspondendo à 3 tipos de isca de pseudocaule da bananeira (“queijo”, “telha sanduíche” e “pseudocaule na touceira”), 2 inseticidas microbianos (Boveril[®] e Beauveria Oligos[®]) e 3 períodos de avaliação (aos 7, 14 e 21 dias após a instalação das iscas no campo). As iscas de pseudocaule foram confeccionadas com o pseudocaule das bananeiras da variedade ‘BRS Princesa’ que tinha produzido cacho na segunda colheita e usando a metodologia descrita por Santos et al. (2018).

Foram testados dois produtos microbiológicos comerciais à base de *B. bassiana*: Boveril WP PL63[®] (isolado PL63), da Koppert do Brasil Holding Ltda., que não é registrado para a broca-do-rizoma (ANEXO A) e Beauveria Oligos WP (isolado IBCB 66) da empresa Oligos Biotecnologia Fabricação de Defensivos Agrícolas Ltda. (ANEXO B) e registrado no MAPA para o controle dessa praga, recomendando sua aplicação em isca “telha”. Ambos os produtos foram adquiridos por compra e usados na dosagem de 50 g de produto comercial por isca (5,0 x 10¹² conídios/ha), diluídos em 50 ml de água e aplicada nas iscas por pincelamento.

Após a instalação das iscas, procedeu-se a captura dos adultos da broca-do-rizoma, seguindo a metodologia de Moreira et al. (2017), em três períodos de avaliação com intervalo de 7 dias entre elas, ou seja, a primeira, a segunda e a terceira avaliações ocorreram 7, 14 e 21 dias após a instalação das iscas (7, 14 e 21 DAI) no campo, respectivamente. Em cada período de avaliação, os adultos da broca-rizoma capturados por cada tipo de isca foram removidos e contados (número total de adultos capturados). No caso das iscas tratadas com os produtos microbiológicos, os adultos foram acondicionados em potes plásticos de 250 mL contendo pedaço de pseudocaule fresco, e foram levados para laboratório para ficarem incubados por 10 dias em condições ambientais controladas (25 ± 1°C, 80 ± 1% UR) para verificar a ocorrência de esporulação do fungo, e assim, podendo confirmar a mortalidade causada pelo parasitismo do isolado de *B. bassiana* dos produtos comerciais testados. Para certificação da infecção por *B. bassiana*, estruturas do fungo que cobriam a superfície de cada inseto que exibiu conidiogênese foram retiradas com agulha fina, transferidas para lâmina microscópica contendo uma gota do corante lactofenol azul-de-algodão e observadas em microscópio ótico para identificação com base em características morfológicas dos conidióforos e conídios, seguindo chave de Alves et al. (1998).

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software R (R CORE TEAM, 2021). Um Modelo Linear Generalizado (MLG) com distribuição binomial negativa e função de ligação log foi ajustado significativamente aos dados de número de adultos capturados por isca, número de adultos mortos por isca ao 10º dia após a captura e número de adultos infectados pelo fungo por isca ao 10º dia após a captura. As significâncias da interação entre os fatores “tipos de isca”, “inseticidas” e “períodos de avaliação” e destes fatores isolados foram verificadas pelo teste de Qui-Quadrado (χ^2) utilizando a análise de deviance (ANODEV). As médias estimadas pelo modelo binomial negativo foram comparadas por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três períodos de avaliação, houve efeito significativo do tipo isca sobre o número total de adultos da broca-do-rizoma (*C. sordidus*). O número médio de adultos desta broca capturados pela isca “pseudocaula na touceira” foi significativamente superior aos obtidos pelas iscas “queijo” e “telha sanduíche” que, por sua vez, igualaram estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$) (Figura 1). Esse resultado era esperado, visto que Santos et al. (2018) já registraram que as iscas “pseudocaula na touceira” capturaram maior número de adultos de *C. sordidus* quando comparadas com as tipo “queijo” e “telha sanduíche” no município de Seropédica, RJ, em experimento conduzido em bananal de ‘BRS Princesa’, isto se dá, principalmente pelo microclima mais úmido gerado por este tipo de isca, e pelo maior tempo no qual este microclima é mantido quando comparado as iscas tipo “Telha” e “Queijo”.

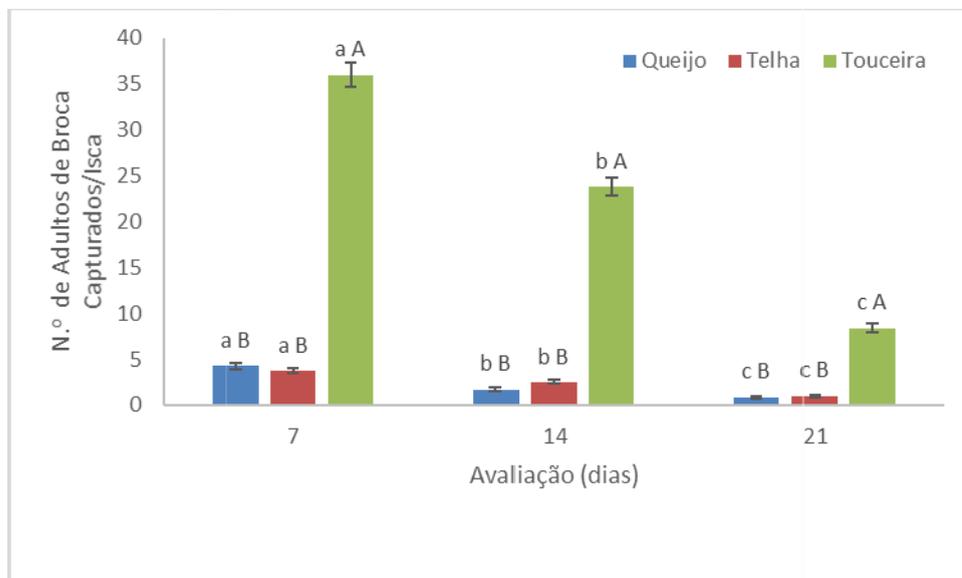


Figura 1. Número total de adultos da broca-do-rizoma [*Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae)] capturados pelos três tipos de iscas de pseudocaula da bananeira ‘BRS Princesa’ no município de Seropédica, RJ. Barras (médias) \pm erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância.

Em cada uma das três iscas, comparando-se os períodos de avaliação, aos 7 dias após a instalação das iscas (DAI), foram capturados significativamente maior número médio de adultos, do que aos 14 DAI e 21 DAI, cujos valores médios do número de adultos capturados no total não diferiram estatisticamente entre si. Rossetti (2013) (*apud* Moreira et al., 2017) afirmou que anteriormente a adoção de qualquer estratégia de controle da broca-do-rizoma deve ser feita a amostragem populacional para determinar o nível de infestação, e, a partir do número de insetos capturados pelas iscas ao longo do tempo é possível afirmar que a infestação presente está acima do nível de controle da praga, uma vez que, segundo Borges et al. (2016), o controle do *C. sordidus* deve ser realizado quando a média do número de adultos capturados por isca estiver entre 2 e 5 insetos por isca, valor abaixo das médias de captura encontradas nas iscas avaliadas no intervalo inicial (7 dias), que foram: 6,25; 4,5 e 35,0 adultos para as iscas tipo “queijo”, “telha” e “pseudocaula na touceira”, respectivamente. De acordo com Fancelli et al. (2015), as vistorias das iscas para coleta dos adultos da broca-do-rizoma capturados devem ser realizadas semanalmente, procedendo a renovação das iscas de levantamento populacional quinzenalmente, pois após 15 dias da instalação das iscas, elas perdem umidade, principalmente em ambientes mais quentes e secos, a

ponto de não serem tão atrativas aos adultos dessa praga. Este fato pode explicar os menores valores médios do número total de adultos capturados aos 21 DAI.

Houve também efeito significativo do tipo isca sobre o número de adultos da broca-do-rizoma que se encontravam mortos ao 10º dia após a captura deles nas iscas de pseudocaule (Figura 2). Em todos os períodos de avaliação, o número médio de adultos mortos obtidos das iscas “pseudocaule na touceira” foi significativamente superior ($p \leq 0,05$) àqueles obtidos nas iscas “queijo” e “telha sanduíche” que, por sua vez, igualaram-se estatisticamente entre si aos 7 DAI e 21 DAI, sendo que aos 14 DAI, a isca “telha sanduíche” superou estatisticamente a “queijo” na captura de broca.

Não houve interação do fator “inseticidas” com os fatores “tipos de isca” e “períodos de avaliação” para número de adultos da broca mortos ao 10º dia após a captura. Por isto, os resultados foram avaliados de maneira isolada. Diante deste resultado, observando-se, a média geral, Boveril e Beauveria Oligos não diferenciaram significativamente entre si, apresentando valores médios de $7,67 \pm 0,70$ e $6,72 \pm 0,61$ adultos da broca mortos ao 10º dia após a captura, respectivamente. Foi observado que o número total de insetos mortos em relação aos tipos de isca e ao período de avaliação teve um comportamento semelhante ao número total de insetos capturados, com os maiores valores médios encontrados na isca “pseudocaule na touceira” aos 7 DAI.

Inumeros fatores bióticos e abióticos podem levar os insetos à morte, sendo que a infecção por agentes causadores de doenças (entomopatógenos) estão entre os fatores bióticos responsáveis pelo controle populacional de várias espécies de insetos, sendo os fungos entomopatógenos responsáveis por cerca de 80% das doenças causadas em insetos (ALVES, 1998). No presente estudo, a mortalidade dos insetos causadas por *B. bassiana* depois da aplicação dos inseticidas microbianos foi confirmada pela presença de conidiogênese sobre oscadáveres dos insetos mortos ao 10º dia após a captura deles nas iscas avaliadas (Figura 3).

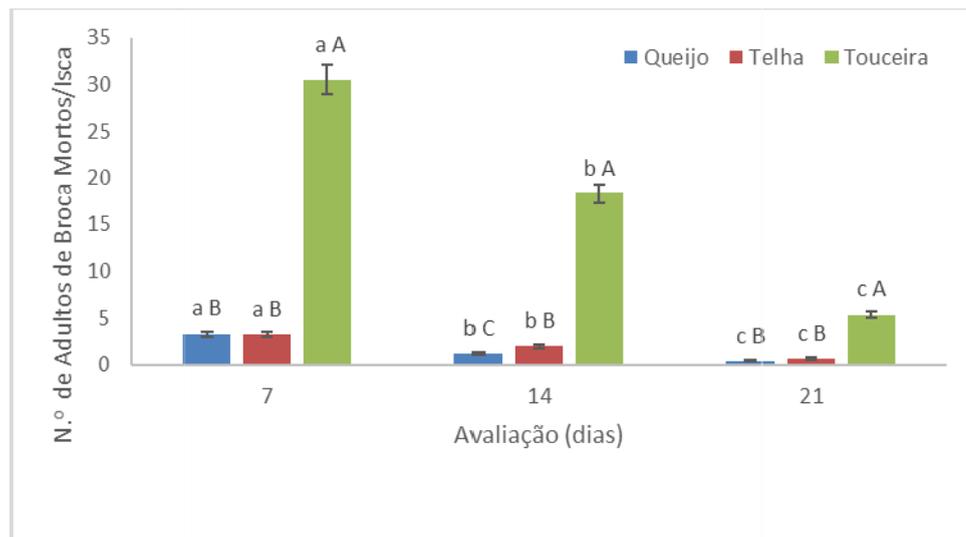


Figura 2. Número de adultos mortos da broca-do-rizoma [*Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae)] ao 10º dia após a captura nos três tipos de iscas de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’ no município de Seropédica, RJ. Barras (média) ± erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância.



Figura 3. Adultos da broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae): à esquerda, adulto morto infectado pelo fungo *Beauveria bassiana* e, à direita, adulto morto sem esporulação do fungo no 10º dia após a captura na isca de pseudocaule da ‘BRS Princesa’.

Não houve interação tripla e nem dupla entre os fatores “tipos de isca”, “inseticidas” e “períodos de avaliação” para a variável número de adultos da broca-do-rizoma infectados por *B. bassiana* (mortalidade confirmada). Deste modo, a interpretação dos resultados foi realizada com as médias gerais dos níveis de cada fator. Verificou-se que, em média geral, a isca “pseudocaule na touceira” resultou em número médio de insetos infectados pelo fungo, ao 10º dia após a captura na isca, foi significativamente maior ($p \leq 0,05$) do que daqueles outros dois tipos de iscas avaliados, não havendo diferenças estatísticas entre si (Figura 4).

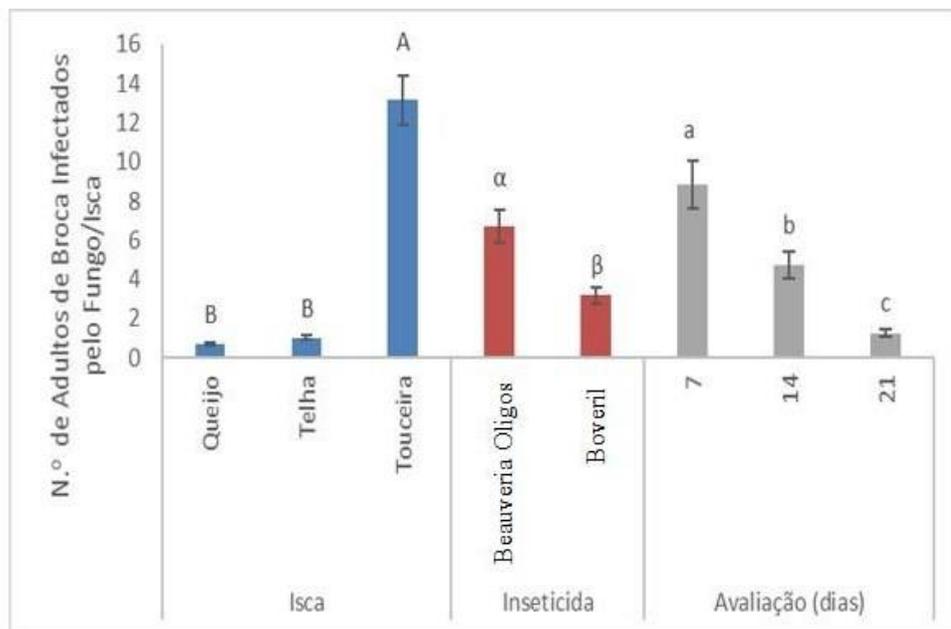


Figura 4. Número de adultos da broca-do-rizoma [*Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae)] infectados pelo fungo *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales), ao 10º dia após a captura em três tipos de iscas de pseudocaule da bananeira ‘BRS Princesa’, usando dois inseticidas microbianos e em três períodos de avaliação, no município de Seropédica, RJ. Barras (médias) ± erros-padrão seguidas de letras distintas, minúsculas entre períodos de avaliação para uma mesma isca e maiúsculas entre iscas para um mesmo período, diferem entre si por contraste par-a-par, a 5% de probabilidade de significância.

Akello et al. (2007) constataram que a estrutura de resistência (conídio) de *B. bassiana* pode permanecer na natureza por até 4 meses, principalmente no solo e em tecido vegetal; contudo,

somente sob condições favoráveis de temperatura e umidade possui a capacidade de controlar pragas de maneira eficiente. Esses mesmos fatores climáticos são citados também por Pavarini et al. (2018) como influenciadores na atratividade das iscas de pseudocaule das bananeiras aos adultos da broca-do-rizoma, em virtude de eles afetarem diretamente na liberação dos compostos voláteis pelo pseudocaule de bananeira utilizados como armadilha. Assim sendo, estes dois fatores auxiliam no entendimento do melhor desempenho da isca “pseudocaule na touceira”, tanto no número total de insetos atraídos ao longo das coletas quanto na maior quantidade de insetos infectados pelo fungo entomopatogênico, uma vez que como a isca fica parcialmente ligada ao rizoma, o fluxo de seiva ainda se mantém, o que possivelmente assegura umidade por mais tempo do que nas iscas tipo “queijo” e “telha sanduíche”. Dessa forma, essa maior umidade, além de aumentar a atratividade aos adultos dessa praga, resultando em maior número de insetos capturados, também possibilita que a iscaseja “visitada” pelos insetos por maior intervalo de tempo, o que explica também o melhor desempenho na captura aos 21 DAI. Ademais, o microambiente possivelmente mais úmido formado pela isca “pseudocaule na touceira” deve ter favorecido a ação da *B. bassiana*, cuja produção de conídios ocorre sob condições de elevada umidade (ALVES, 1998), fazendo com que esta tenha sido a isca com maior número de insetos contaminados ao final do experimento.

O bioinseticida Beauveria Oligos[®] proporcionou maior infecção de adultos de brocas pelo fungo em relação ao Boveril[®] (Figura 4), ao avaliar a taxa de infecção independente do tipo de isca e do tempo de avaliação, o inseticida B.Oligos proporcionou um total de 73,4% de insetos com esporulação do fungo *B. bassiana* enquanto o Boveril proporcionou 34,7% de esporulação, e em ambos, o intervalo de maior número de infectados ocorreu aos 7 dias, com 78 e 42%, respectivamente, e o intervalo de menor infecção ocorreu aos 21 dias com 54,2% de insetos esporulados para o inseticida B.Oligos e 19,1% para o Boveril. No Brasil existem produtos contendo *B. bassiana* como princípio ativo para o controle de diversas pragas, incluindo o *C. sordidus* (EMBRAPA, 2007), contudo, o produto comercial Boveril[®], de acordo com a empresa Koppert do Brasil Holding Ltda. (2022), é registrado para o uso de pragas como a broca-do-cafeeiro e mosca branca, não sendo registrado para o controle do moleque da bananeira (broca-do-rizoma), o que explica sua menor eficiência na infecção dos adultos dessa praga no presente estudo, uma vez que, por mais que se trate do mesmo microrganismo, diferentes cepas (ou isolados) são selecionadas para o controle de diferentes pragas, não havendo a garantia de que a cepa selecionada para o controle de uma praga seja eficiente para outra, demonstrando a importância de seguir as recomendações listadas na bula dos inseticidas comerciais devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

À medida que os períodos de avaliação das iscas foram aumentando, o número de insetos infectados pelo fungo foi diminuindo, sendo que os três períodos se diferenciaram significativamente uns dos outros (Figura 4). A avaliação dos insetos infectados ao longo do tempo demonstrou que o maior número de insetos que apresentaram sinais de infecção após a aplicação dos inseticidas foi encontrado aos 7 DAI, sendo seguido pelo valor aos 14 DAI e aos 21 DAI, quando se obteve o menor número de insetos infectados. Mais uma vez, a maior umidade das iscas deve ter sido o fator que favoreceu a ação do fungo e foi o período de maior captura dos insetos. Além disso, segundo os fabricantes dos bioinseticidas, alguns fatores como a incidência de radiação UV e a redução da umidade podem afetar a ação do produto (ANEXOS A e B), e por isto, as iscas devem ser trocadas a cada 15 dias com a reaplicação do produto caso a população da praga ainda esteja em nível de controle.

5.4 CONCLUSÕES

A isca de pseudocaule de bananeira ‘BRS Princesa’ do tipo “pseudocaule na touceira” apresenta maior atratividade para os adultos da broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), e fica atrativa a eles por mais tempo, em relação às iscas do tipo “queijo” e “telha sanduíche”, até 21 dias após a instalação dessas iscas em bananal da ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ.

A isca de pseudocaule de bananeira ‘BRS Princesa’ do tipo “pseudocaule na touceira” tratada com os bioinseticidas Beauveria Oligos[®] e Boveril[®] proporciona maior acréscimo no número de adultos de *C. sordidus* infectados e mortos por *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales) em relação às iscas do tipo “queijo” e “telha sanduíche” tratadas com esses bioinseticidas, quando instaladas em bananal da ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ.

O bioinseticida Beauveria Oligos[®] causa maior número de adultos de *C. sordidus* infectados e mortos por *B. bassiana* do que o bioinseticida Boveril[®], quando ambos são aplicados por pincelamento, na dosagem de 50 g diluídos em 50 ml de água, nas iscas de pseudocaule de bananeira ‘BRS Princesa’ dos tipos “pseudocaule na touceira”, “queijo” e “telha sanduíche” tratadas com esses bioinseticidas, quando instaladas em bananal da ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, nas condições edafoclimáticas do município de Seropédica, RJ.

O número de adultos de *C. sordidus* infectados por *B. bassiana*, através do uso de iscas de pseudocaule de bananeira ‘BRS Princesa’, decresce ao longo do tempo após 7 dias da instalação da isca em bananal da ‘BRS Princesa’, sob cultivo orgânico, independente da isca ser do tipo “pseudocaule na touceira”, “queijo” ou “telha sanduíche” e de usar os bioinseticidas Beauveria Oligos[®] ou Boveril[®] para tratamento dessas iscas, na dosagem de 50 g diluídos em 50 ml de água.

5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKELLO, J.; DUBOIS, T.; COYNE, D.; GOLD, C. S.; KYAMANYWA, S. Colonization and persistence of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, in tissue culture of banana. **African Crop Science Conference Proceedings**. v. 8; p. 857-861. 2007.
- ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S.B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998a. p. 289-382.
- ALVES, S. B.; FERRAZ, L. C. C. B.; CASTELLO BRANCO JR., A. Chaves de identificação de patógenos de insetos. In: ALVES, S.B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998b. p.1039-1074.
- BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; RODRIGUES, M. G. V. **Sistema orgânico de produção para a cultura da banana**. n. 18, 3.ed., Sistemas de Produção da Embrapa. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 38p.
- CAMPOS, T. M. **Desempenho agrônômico e avaliação de métodos de atratividade e de controle do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) no Distrito Federal**. 104p. 2019. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, 2019.
- CORASSA, J. N.; SANTOS, I. B.; FERREIRA, F. T. R.; PITTA, R. M. Iscas para o monitoramento de curculionídeos em bananal cv. Nanicão. **Scientific Electronic Archives**, v11, n1., p. 29-34, 2018.
- EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. Controle biológico da broca-do-rizoma na bananeira pelo fungo *B. bassiana*. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=perguntas_e_respostas-banana.php>. Acesso em: 15 jan 2022.
- FANCELLI, M.; MILANEZ, J. M., MESQUITA, A. L. M.; COSTA, A. C. F.; COSTA, J. N. M.; PAVARINI, R.; PAVARINI, G. M. P. Artrópodes-pragas da bananeira e seu controle. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 288, p.96-105, 2015.
- GOLD, C. S.; PINESE, B., PEÑA, J. E. Pest of banana. In: PEÑA, J. E.; SHARP, J. L.; WYSOKI, M. **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies, and control**. New York: CAB International, 2002. p. 13-56.
- KOPERT DO BRASIL HOLDING LTDA. *Beauveria bassiana* (CEPA ESALQ PL63) Registro no MAPA 4902. Disponível em: <<https://www.koppert.com.br/boveril/>>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- 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, 2003, 83p. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>.
- MESQUITA, A. L. M.; ALVES, E. J. Aspectos da biologia da broca-do-rizoma em diferentes cultivares de banana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.18, n.12. p.1289-1292, 1983.
- MOREIRA, F. J. C.; ARAUJO, B. A.; SILVA, V. F.; LUNA, N. S.; ARAUJO, O. P.; BRAGA, R. D. S. Controle de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) com os fungos

entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em banana. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 3, p. 366-373, 2017.

NAKANO, O. Pragas da banana. In: NAKANO, O. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Octávio Nakano, 2011. p. 130-140.

PAVARINI, G. M. P.; DEMONARI, C. G.; PAVARINI, R.; SOUZA, I. V. Atração de adultos de *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp. (Coleoptera: Curculionidae) por armadilhas associadas a inseticida e proteína hidrolisada. **Cultura Agrônômica**, v.27, n.1, p.148-159, 2018.

PUNTES, R. J. A.; NETO, J. G. F.; RIBEIRO, F. D.; NETTO, R. A. C.; ALFAIA, S. S.; **Manejo do bananal com ênfase na produção de mudas a partir do fracionamento do rizoma**. Manaus: Editora INPA, 2020. 22p. (Cartilha para Produtores Rurais). Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/36479>>.

QUEIROZ, J. S.; FANCELLI, M.; COELHO FILHO, M. A.; LÉDO, C. A. S.; SÁNCHEZ, C. G. **“Cunha” tipo de armadilha mais eficiente para monitoramento populacional dabroca-do-rizoma**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 8p.

QUEIROZ, J. S.; FANCELLI, M.; COELHO FILHO, M. A.; LÉDO, C. A. S.; SANCHES, C. G. New type of trap for monitoring banana weevil population. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 10, p. 764-770, 2017.

RIVERA, J. L. N. **Eficácia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin 1912 como controlador biológico de *Cosmopolites sordidus* Germar 1824 (Coleoptera: Dryopphthoridae) en una plantación de banano en la región caribe de Costa Rica**. 2011. Trabajo de graduación (Licenciatura en Ingeniería Agronómica) - Escuela de Ciencias Agrárias, Heredia, Costa Rica. 2011.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: RFoundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

ROSSETTI, N. C. S. Controle biológico e comportamental do moleque-da-bananeira. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/boapratica/mostra/85/control-e-comportamental-do-moleque-da-bananeira.html>>. Acesso: 15 set. 2016.

SANTOS, F. N.; MARTELLETO, L. A. P.; SILVA JR., L. C.; DE-SOUZA, A. F.; SILVA, T. P.; ANTUNES, L. F. S. Método de captura e mitigação para a mais importante praga da bananeira no mundo, o *Cosmopolites sordidus* e do *Metamasius hemipterus*. **Cardenos de Agroecologia**, v. 13, n. 1., p. 1-5, 2018.

TINZAARA, W.; DICKE, M.; HUIS, A.V.; GOLD, C.S. Use of infochemicals in pest management with special reference to the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Insect Science and its Application**, 22: 241-261, 2002.

VALICENTE, F. H. Controle biológico de pragas com entomopatógenos. **Informe agropecuário**, v. 30, n. 251, p. 48-55. 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/574316>>.

WAKIL, W.; SCHMITT, T.; KAVALLIERATOS, N. G. Mortality and progeny production of four stored-product insect species on three grain commodities treated with *Beauveria bassiana* and

diatomaceous earths. **Journal of Stored Products Research**, v. 93, p. 101738, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jspr.2020.101738>>.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente preocupação com segurança alimentar no Brasil eleva a necessidade de pesquisas em torno de agroecossistemas capazes de produzir alimentos com o menor impacto ao ambiente e à saúde humana, que possam além de respeitar os pilares dos sistemas de conservação do solo e da água, também possibilitem a permanência do homem no campo dignidade.

Os métodos de propagação em bananeira, exceto quando as mudas são adquiridas de laboratório de micropropagação, podem servir como meios de levar pragas e doenças para novas áreas de plantio, bem como, no caso das mudas convencionais. A tendência do produtor é crer que mudas maiores, com o pseudocaule inteiro e com folhas adultas, favorecem o desenvolvimento inicial da planta. Contudo, além de não ter sido comprovado nenhuma vantagem no uso de mudas inteiras até a segunda colheita do bananal, o uso deste tipo de muda eleva ainda mais o risco de dispersão de pragas e doenças além de onerar o plantio com mão de obra e transporte, sendo o corte do pseudocaule uma alternativa de melhoria de todos estes fatores sem que haja perdas no desenvolvimento e produção.

Apesar do manejo de touceiras ser considerado um dos principais tratamentos culturais da banana, ainda existem poucas informações na literatura sobre o manejo mais adequado para cultivares diferentes e em sistema orgânico. O desenvolvimento da cultura pode variar de acordo com o ambiente de cultivo, cultivar utilizada, sistema de manejo e fatores do solo, e no presente estudo, o manejo “dois seguidores” se mostrou promissor no sistema adotado no experimento, apresentando o menor tempo entre a primeira e a segunda colheita no dossel de plantas.

No caso do cultivo de bananas, levando em consideração que não existem cultivares selecionadas para a resistência ao *Cosmopolites sordidus*, torna-se extremamente importante a pesquisa acerca de tipos de manejo que possam auxiliar no controle da praga e garantir boa produtividade e retorno financeiro ao produtor. A isca tipo “pseudocaule na touceira” apresentou resultados promissores tanto na captura do inseto adulto quanto na sua utilização em conjunto com o controle biológico, mostrando melhor potencial para reduzir a população da praga em um sistema orgânico de produção do que as iscas “telha” e “queijo”.

O conjunto de tratamentos aqui estudados se demonstraram promissores perante a realidade edafoclimática do município de Seropédica, RJ, podendo ser extrapolado para regiões de clima semelhante, unindo o manejo inicial da cultura, condução do plantio em época de colheita e controle de pragas, formando um sistema sólido que pode proporcionar ao produtor um ótimo desempenho no cultivo da banana ‘BRS Princesa’.

ANEXOS

ANEXO A. Informações sobre Boveril WP PL63



BOVERIL® WP PL63

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA sob nº 04902

COMPOSIÇÃO:

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill., cepa PL63

(mínimo de 1×10^8 conídios viáveis/g) 50 g/kg (5%
m/m)

Outros ingredientes..... 950 g/kg (95% m/m)

PESO LÍQUIDO: VIDE RÓTULO

CLASSE: Inseticida microbiológico

TIPO DE FORMULAÇÃO: Pó molhável (WP)

TITULAR DO REGISTRO:

KOPPERT DO BRASIL HOLDING LTDA.

Rodovia SP-135, Margarida da Graça Martins s/nº, km 17,5 - Bairro Água Seca
CEP: 13420-280 - Piracicaba/SP - Fone: (19) 3124-3677 - CNPJ: 11 074.190/0001-08
Registro da Empresa na Secretaria do Estado SP/CDA: nº 3678

FABRICANTE/FORMULADOR:

KOPPERT DO BRASIL HOLDING LTDA.

Rodovia SP-135, Margarida da Graça Martins s/nº, km 17,5 - Bairro Água Seca
CEP: 13420-280 - Piracicaba/SP - Fone: (19) 3124-3677 - CNPJ: 11 074.190/0001-08
Registro da Empresa na Secretaria do Estado SP/CDA: nº 1007

KOPPERT BV

Veilingweg 14, 2651 BE - Berkel en Rodenrijs, P.O. Box 155 - Holanda - Fone: +31 10 514 0444

Nº do lote ou partida:	VIDE RÓTULO
Data de fabricação:	
Data de vencimento:	

ORGANISMOS VIVOS DE USO RESTRITO AO CONTROLE DE PRAGAS. 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.**

Indústria Brasileira

Produto indicado para o controle de Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), Gorgulho-do-eucalipto (*Gonipterus scutellatus*), Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) e Mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em qualquer cultura na qual ocorra.

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: III - MEDIANAMENTE TÓXICO
CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE
AMBIENTAL:IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO
AMBIENTE



INSTRUÇÕES DE USO:

O inseticida microbiológico **Boveril WP PL63** é um fungo entomopatogênico, que atua sobre diferentes estágios de desenvolvimento dos hospedeiros, como larvas, pupas e adulto. A infecção ocorre normalmente via tegumento, onde o fungo coloniza totalmente o inseto decorridas 72 horas, levando-o à morte. Os insetos atacados apresentam-se cobertos por micélio branco que esporula em condições de temperatura de 23 a 30°C e umidade relativa acima de 60%. Produto indicado para o controle de Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), Gorgulho-do-eucalipto (*Gonipterus scutellatus*), Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) e Mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em qualquer cultura na qual ocorra.

CULTURAS, PRAGAS, DOSES, NÚMERO, ÉPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:

CULTURAS	Alvos controlados	Doses	Número e época de aplicação e intervalo de aplicação
Em todas as culturas com ocorrência do alvo biológico. (*)	Ácaro-rajado (<i>Tetranychus urticae</i>)	20 kg/hectare + 0,1% de espalhante adesivo	Em estufa: iniciar imediatamente após o surgimento da praga. Aplicações com intervalos de 3 a 4 dias, entre uma pulverização e outra, tomando-se o cuidado de pulverizar de baixo para cima, devido ao hábito do ácaro. Volume de calda por hectare = 200 litros. Aplicação terrestre (pulverização costal ou barra)
	Gorgulho-do-eucalipto (<i>Gonipterus scutellatus</i>)	2 kg/hectare com adição de 12 kg de talco / hectare Via polvilhamento	Realizar aplicação no início do desenvolvimento e surgimento da praga na cultura. Realizar no máximo 3 aplicações com intervalo de 30 dias em caso de reinfestação da praga. Para aplicação aérea utilizar o volume de calda de 30L/há.
		Aplicação aérea: 0,5 a 1,25 kg p.c./há**	
Broca-do-café (<i>Hypothenemus hampei</i>)	500 a 750 g/ha Pulverização foliar	1 aplicação (setembro a maio). Volume de calda por hectare = 400 litros. Aplicação terrestre (pulverização costal ou barra)	

CULTURAS	Alvos controlados	Doses	Número e época de aplicação e intervalo de aplicação
Em todas as culturas com ocorrência do alvo biológico. (*)	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>)	0,5; 0,75 e 1,0 kg p.c./ha	2 aplicações com intervalos de 7, 10 e 21 dias. Volume de calda por hectare = 150 a 250 L/ha. Aplicação terrestre (pulverização costal ou barra)

(*) Eficiência agrônômica comprovada para as culturas de crisântemo, eucalipto, café e soja. (**) Adicionar adjuvante a base de óleo vegetal na dosagem de 0,5% v/v.

MODO DE APLICAÇÃO:

APLICAÇÃO AÉREA:

Primeiro passo - Limpeza do equipamento

- Limpar muito bem o tanque/bicos do pulverizador para eliminar resíduos de inseticidas, herbicidas ou fungicidas químicos.

Atenção:

- Não realizar a limpeza do pulverizador próximo de lagos, rios ou reservas de água.
- Realizar esta limpeza em local adequado onde os resíduos tenham o destino estabelecido em legislação.

- Encher o tanque do pulverizador com água e adicionar 1L ou 1kg de detergente neutro para cada 400 litros de água. Deixar esta mistura em repouso por 12 horas. Em seguida, agitar a mistura e aspergir todo o volume através dos bicos de pulverização. Posteriormente, enxaguar com água limpa usando como escoamento sempre os bicos. Nessa operação, aproveita-se para testar a regulagem da vazão.

Segundo passo - Preparo da calda

- Encher com água 2/3 do reservatório do pulverizador. Paralelamente, dissolver cada 1kg do produto em 20 litros de água, usando um balde limpo como recipiente. Agitar com intensidade até formar calda homogênea. Derramar a calda no reservatório com água e iniciar a operação de pulverização. Tanque reservatório ou de pulverização em constante agitação.

APLICAÇÃO TERRESTRE:

Aplicado na forma líquida, através de pulverizadores de barra ou costais, aplicado em polvilhamento e via aplicação foliar com o auxílio de pulverizadores hidropneumáticos tratorizados ou tracionados.

PULVERIZAÇÃO:

Primeiro passo - Limpeza do equipamento

- Limpar muito bem o tanque/bicos do pulverizador para eliminar resíduos de inseticidas, herbicidas ou fungicidas químicos.

Atenção:

- Não realizar a limpeza do pulverizador próximo de lagos, rios ou reservas de água.
 - Realizar esta limpeza em local adequado onde os resíduos tenham o destino estabelecido em legislação.
- Encher o tanque do pulverizador com água e adicionar 1 litro de solupan ou 1 kg de sabão em pó para cada 400 litros de água. Deixar esta mistura em repouso por 12 horas. Em seguida, agitar a mistura e aspergir todo o volume através dos bicos de pulverização. Posteriormente, enxaguar com água limpa usando como escoamento sempre os bicos. Nessa operação, aproveita-se para testar a regulagem da vazão. No caso de polvilhadeira, após a lavagem deixar o equipamento secar completamente antes do uso.

Segundo passo - Preparação da calda

- Encher com água 2/3 do reservatório do pulverizador. Paralelamente, dissolver cada embalagem (1kg) do produto em 20 litros de água, usando um balde limpo como recipiente. Agitar com intensidade até formar calda homogênea. Derramar a calda no reservatório com água e iniciar a operação de pulverização. Tanque reservatório ou de pulverização em constante agitação. Recomenda-se aplicar nas horas mais frescas do dia.

POLVILHAMENTO:

Primeiro passo - Limpeza do equipamento

- Limpar muito bem o tanque/bicos do pulverizador para eliminar resíduos de inseticidas, herbicidas ou fungicidas químicos.

Atenção:

- Não realizar a limpeza do pulverizador próximo de lagos, rios ou reservas de água.
 - Realizar esta limpeza em local adequado onde os resíduos tenham o destino estabelecido em legislação.
- Encher o tanque do pulverizador com água e adicionar 1 litro de solupan ou 1 kg de sabão em pó para cada 400 litros de água. Deixar esta mistura em repouso por 12 horas. Em seguida, agitar a mistura e espargir todo o volume através dos bicos de pulverização. Posteriormente, enxaguar com água limpa usando como escoamento sempre os bicos. Nessa operação, aproveita-se para testar a regulagem da vazão. No caso de polvilhadeira, após a lavagem deixar o equipamento secar completamente antes do uso.

Segundo passo

- Misturar previamente o produto com talco e homogeneizar, colocar a mistura no reservatório do polvilhador e paralelamente regular a vazão do polvilhador para 15 kg/hectare. Recomenda-se aplicar nas horas mais frescas do dia.

INTERVALO DE SEGURANÇA:

Crisântemo: não estabelecido por ser cultura de uso não alimentar.

Eucalipto: não estabelecido por ser cultura de uso não alimentar.

Café: sem restrições.

Soja: sem restrições.

INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NA CULTURA E ÁREAS TRATADAS:

Recomenda-se 4 horas entre a aplicação e a entrada na área tratada.

LIMITAÇÕES DE USO:

Recomenda-se aplicar nas horas mais frescas do dia, preferencialmente ao final da tarde ou à noite, em dias nublados ou com garoa bem fina. Nessas condições, a exposição dos conídios (esporos) do fungo à radiação UV do sol (fator de inviabilização do fungo) é menor.

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS:

(Vide recomendações aprovadas pelo órgão responsável pela Saúde Humana - ANVISA/MS).

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO A SEREM USADOS:

(Vide Modo e Equipamentos de Aplicação).

DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE TRÍPLICE LAVAGEM DA EMBALAGEM OU TECNOLOGIA EQUIVALENTE:

(Vide recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA).

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO, DESTINAÇÃO, TRANSPORTE, RECICLAGEM, REUTILIZAÇÃO E INUTILIZAÇÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS:

(Vide recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA).

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO E DESTINAÇÃO DE PRO-DUTOS IMPRÓPRIOS PARA A UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:

(Vide recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA).

INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO DE RESISTÊNCIA:

Diversos agentes de controle de inseto podem se tornar menos efetivo ao longo do tempo, se populações do inseto desenvolverem algum mecanismo de resistência. O Comitê Brasileiro de Ação a Resistência à Inseticida - IRAC-BR - recomenda as seguintes estratégias de manejo de resistência à inseticidas, visando prolongar a vida útil dos produtos comerciais:

- Qualquer produto para controle de inseto, da mesma classe ou modo de ação, não deve ser utilizado em gerações consecutivas da praga.
 - Usar somente as doses recomendadas na bula/rótulo.
 - Consultar sempre um Engenheiro Agrônomo para orientação sobre o Manejo de Resistência à Inseticidas.
- Não existem relatos na literatura de desenvolvimento da resistência em populações de insetos e ácaros e fungos entomopatogênicos. Diferentemente dos agrotóxicos que tem um modo de ação bem específico, os fungos possuem mecanismos múltiplos de ação sobre o inseto, dificultando a evolução da resistência.

INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS:

Incluir na sistemática de inspeção ou monitoramento e controle de pragas, quando a infestação atingir o limite de prejuízo econômico, outros métodos de controle de pragas (ex.: controle cultural, biológico, rotação de inseticidas, acaricidas etc.) visando o programa de Manejo Integrado de Doenças.

DADOS RELATIVOS À PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA:

ANTES DE USAR, LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES. PRODUTO PERIGOSO. USE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL COMO INDICADO.

PRECAUÇÕES GERAIS:

- Produto para **uso exclusivamente agrícola**.
 - Não coma, não beba e não fume durante o manuseio e aplicação do produto.
- Não manuseie ou aplique o produto sem os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados.
- Os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados devem ser vestidos na seguinte ordem: macacão, botas, avental, máscara, óculos, touca árabe e luvas de nitrila.
 - Não utilize equipamentos de proteção individual (EPI) danificados.
 - Não utilize equipamentos com vazamentos ou defeitos.
 - Não desentupa bicos, orifícios e válvulas com a boca.
- Não transporte o produto juntamente com alimentos, medicamentos, rações, animais e pessoas.

PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DA CALDA:

- Caso ocorra contato acidental da pessoa com o produto, siga as orientações descritas em primeiros socorros e procure rapidamente um serviço médico de emergência.
- Ao abrir a embalagem, faça-o de modo a evitar poeira.
- Utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão com tratamento hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas; botas de borracha; avental impermeável; máscara com filtro combinado (filtro químico contra vapores orgânicos e filtro mecânico classe P2 ou P3 quando necessário); óculos de segurança com proteção lateral; touca árabe e luvas de nitrila.
- Manuseie o produto em local aberto e ventilado.

PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO:

- Evite, o máximo possível, o contato com a área tratada.
- Não aplique o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia.
- Conforme modo de aplicação, verifique a direção do vento e aplique de modo a evitar que o aplicador entre na névoa do produto.
- Aplique o produto somente nas doses recomendadas e observe o intervalo de segurança (intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita).
- Utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão com tratamento hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas; botas de borracha; máscara com filtro combinado (filtro químico contra vapores orgânicos e filtro mecânico classe P2 ou P3 quando necessário); óculos de segurança com proteção lateral; touca árabe e luvas de nitrila.

PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO:

- Sinalizar a área tratada com os dizeres: “PROIBIDA A ENTRADA. ÁREA TRATADA” e manter os avisos até o final do período de reentrada.
- Caso necessite entrar na área tratada com o produto antes do término do intervalo de reentrada, utilize equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados para o uso durante a aplicação.
- Mantenha o restante do produto adequadamente fechado em sua embalagem original em local trancado, longe do alcance de crianças e animais.
- Antes de retirar os equipamentos de proteção individual (EPI), lave as luvas ainda vestidas para evitar contaminação.
- Os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados devem ser retirados na seguinte ordem:
 - touca árabe, óculos, avental, botas, macacão, luvas e máscara.
 - Tome banho imediatamente após a aplicação do produto.
- Troque e lave as suas roupas de proteção separadas das demais roupas da família. Ao lavar as roupas utilize luvas e avental impermeável.
 - Faça a manutenção e lavagem dos equipamentos de proteção após cada aplicação do produto.
 - Fique atento ao tempo de uso dos filtros, seguindo corretamente as especificações do fabricante.
 - Não reutilizar a embalagem vazia.
- No descarte de embalagens utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão com tratamento hidrorrepelente com mangas compridas, luvas de nitrila e botas de borracha.

PRIMEIROS SOCORROS: procure logo um serviço médico de emergência levando a embalagem, rótulo, bula e/ou receituário agrônomo do produto.

Ingestão: se engolir o produto, não provoque vômito. Caso o vômito ocorra naturalmente, deite a pessoa de lado. Não dê nada para beber ou comer.

Olhos: em caso de contato, lave com muita água corrente durante pelo menos 15 minutos. Evite que a água de lavagem entre no outro olho.

Pele: em caso de contato, tire a roupa contaminada e lave a pele com muita água corrente e sabão neutro.

Inalação: se o produto for inalado (“respirado”), leve a pessoa para um local aberto e ventilado.

A pessoa que ajudar deveria proteger-se da contaminação usando luvas e avental impermeáveis, por exemplo.

INFORMAÇÕES MÉDICAS

Nome técnico	<i>Beauveria bassiana</i>
Classe toxicológica	III - MEDIANAMENTE TÓXICO
Mecanismos de toxicidade / Sintomas e sinais clínicos	Não conhecidos.
Vias de absorção	Não conhecidos.

Tratamento	As medidas abaixo relacionadas devem ser implementadas concomitantemente ao tratamento medicamentoso e a descontaminação. Descontaminação: visa limitar a absorção e os efeitos locais. 1. Remover roupas e acessórios, e proceder descontaminação cuidada da <u>pele</u> (incluindo pregas, cavidades e orifícios) e cabelos, com água fria abundante e sabão. Remover a vítima para local ventilado. 2. Se houver exposição <u>ocular</u> , irrigar abundantemente com soro fisiológico ou água, por no mínimo 15 minutos, evitando contato com a pele e mucosas.
Tratamento	3. Em caso de <u>ingestão</u> recente, proceder à lavagem gástrica. Tratamento sintomático e de manutenção. Antídoto: não existe antídoto específico.
Contraindicações	A indução do vômito é contraindicada em razão do risco de aspiração e de pneumonite química.
Efeitos sinérgicos	Não há.
ATENÇÃO	Ligue para o Disque-Intoxicação: 0800-722-6001 para notificar o caso e obter informações especializadas sobre o diagnóstico e tratamento. Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica -RENACIAT – ANVISA/MS. Notifique ao sistema de informação de agravos de notificação (SINAN / MS) Telefone de emergência da empresa: (19) 3124-3677

MECANISMO DE AÇÃO, ABSORÇÃO E EXCREÇÃO PARA ANIMAIS DE LABORATÓRIO:

Não foram realizados testes com animais experimentais e também não são conhecidos dados sobre o metabolismo em seres humanos.

EFEITOS AGUDOS E EFEITOS CRÔNICOS:

Efeitos agudos:

DL50 oral e a DL50 dermal, em ratos machos e fêmeas, é superior a 2000 mg/kg.

CL50 inalatória, em ratos machos e fêmeas, é superior a 6,04 mg/L/4 horas de exposição. Irritação primária da pele, testada em coelhos, resultou em **não irritante cutâneo**.

Irritação primária dos olhos, testada em coelhos, foi **não irritante à córnea e à íris, irritação reversível dentro de 72 horas às conjuntivas**.

Sensibilidade cutânea, para cobaias albinas, classifica o produto como **não sensibilizante cutâneo**.

Efeitos crônicos:

Não foram realizados testes a longo prazo com mamíferos (exposição crônica). A referência de informações são os testes com mamíferos, para verificar os efeitos agudos. Quando usado como agrotóxico microbiano deverão ser considerados os danos da exposição agrupada (dieta, água e exposição por fontes não ocupacional).

DADOS RELATIVOS À PROTEÇÃO DO MEIO

PRECAUÇÕES DE USO E ADVERTÊNCIAS QUANTO AOS CUIDADOS DE PROTEÇÃO AO MEIOAMBIENTE:

- Este produto é:

() Altamente Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE I) ()

Muito Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE II)

() Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE III)

(X) POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE (CLASSE IV)

- Evite a contaminação ambiental - **Preserve a natureza.**
 - Não utilize equipamento com vazamento.
- Não aplique o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes.
 - Aplique somente as doses recomendadas.
- Não lave as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água. Evite a contaminação da água.
- A destinação inadequada de embalagens ou restos de produtos ocasiona contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.
- Não execute aplicação aérea de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância inferior a 500 (quinhentos) metros de povoação e de mananciais de captação de água para abastecimento público e de 250 (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água, moradias isoladas, agrupamentos de animais e vegetação suscetível a danos.
- Observe as disposições constantes na legislação estadual e municipal concernentes às atividades agroagrícolas.

INSTRUÇÕES DE ARMAZENAMENTO DO PRODUTO, VISANDO SUA CONSERVAÇÃO E PRE-VENÇÃO CONTRA ACIDENTES:

- Mantenha o produto em sua embalagem original, sempre fechada.
- O local deve ser exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de produtos químicos, alimentos, bebidas, rações ou outros materiais.
 - A construção deve ser de alvenaria ou de material não combustível.
 - O local deve ser ventilado, coberto e ter piso impermeável.
 - Tranque o local, evitando o acesso de pessoas não autorizadas, principalmente crianças.
- Deve haver sempre embalagens adequadas disponíveis para envolver embalagens rompidas ou para o recolhimento de produtos vazados.
- Em caso de armazéns, deverão ser seguidas as instruções constantes da NBR 9843, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
 - Observe as disposições constantes da legislação estadual e municipal.

INSTRUÇÕES EM CASO DE ACIDENTES:

- Isole e sinalize a área contaminada.
- Contate as autoridades locais competentes e a empresa **KOPPERT DO BRASIL HOLDING LTDA.** - telefone de emergência: (19) 3124-3677.
- Utilize equipamento de proteção individual - EPI (macacão impermeável, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara com filtros).
 - Em caso de derrame, siga as instruções abaixo:

Piso pavimentado: recolha o material com auxílio de uma pá e coloque em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto derramado não deverá mais ser utilizado. Neste caso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final.

Solo: retire as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolha esse material com o auxílio de uma pá e coloque em recipiente lacrado e identificado devidamente. Contate a empresa registrante, conforme indicado acima.

Corpos d'água: interrompa imediatamente a captação para o consumo humano ou animal; contate o órgão ambiental mais próximo e 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, CO2 ou PÓ QUÍMICO ficando a favor do vento para evitar intoxicação.

PROCEDIMENTOS DE LAVAGEM, ARMAZENAMENTO, DEVOLUÇÃO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS E RESTOS DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:

EMBALAGEM FLEXÍVEL

ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

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

Essa embalagem vazia deve ser armazenada separadamente das lavadas, em saco plástico transparente (embalagens padronizadas - modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA:

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, 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 do 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:

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. Devem ser transportadas em saco plástico transparente (Embalagens Padronizadas – modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

EMBALAGEM SECUNDÁRIA (NÃO CONTAMINADA)

ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA:

O armazenamento da embalagem vazia, até a sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo da chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são 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.

TODOS OS TIPOS DE EMBALAGEM

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.

É PROIBIDO AO USUÁRIO A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DESTA EMBALAGEM VAZIA OU FRACIONAMENTO E REEMBALAGEM DESTA PRODUTO.

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 utilizando compostos como álcool 70% e hipoclorito 0,5%. Os fungos também são inativados naturalmente pela ação da radiação ultravioleta (exposição à radiação solar) e por temperaturas elevadas. Os restos de produtos são incinerados em fornos destinados para este tipo de operação, equipados com câmaras de lavagem de gases efluentes e aprovados por órgão ambiental competente.

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 ESTADUAL, DO DISTRITO FEDERAL OU MUNICIPAL:

De acordo com as recomendações aprovadas pelos órgãos responsáveis.

ANEXO B. Informações sobre Beauveria Oligos WP



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 x 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 x 10 ¹² con/ha)	50 ml de pasta fúngica/isca (1 x 10 ⁹ con/ml de pasta). Realizar 3 aplicações.
Ácaro rajado	<i>Tetranychus urticae</i>	1000 g P.C./ 100 L calda (1 x 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 x 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

1.1 CULTURAS

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

1.2 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.

1.3 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.

1.4 INTERVALO DE SEGURANÇA.

Não determinado pela característica microbiológica do produto

1.5 INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NAS CULTURAS E ÁREAS TRATADAS.

Não há intervalo mínimo, desde que as pessoas entrem na área com calçados fechados.

1.6 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.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

GUILHERME SILVA DE ANDRADE

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Programa de Pós Graduação em Fitotecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 19/05/2022.

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

Elen Lima Aguiar Menezes
Dr. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
(Orientadora, Presidente da Banca)

Raul Castro Cariello Rosa
Dr. Embrapa Agrobiologia (EMBRAPA)
(Membro Titular Externo)

André Luis Santos Resende
Dr. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
(Membro Titular Interno)



Emitido em 28/09/2022

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 20558/2022 - DeptEF (12.28.01.00.00.49)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/09/2022 22:54)

ANDRÉ LUIS SANTOS RESENDE
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptEF (12.28.01.00.00.49)
Matrícula: 2141321

(Assinado digitalmente em 28/09/2022 20:46)

ELEN DE LIMA AGUIAR MENEZES
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptEF (12.28.01.00.00.49)
Matrícula: 2223814

(Assinado digitalmente em 29/09/2022 10:05)

RAUL CASTRO CARRIELLO ROSA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 026.339.867-65

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número:
20558, ano: **2022**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **28/09/2022** e o código de
verificação: **51aca55f3a**