

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Métodos de manejo de rebentos em diferentes cultivares de
banana em sistema orgânico de banana, com e sem adubação de
fonolito**

RICARDO AMARO DE SALES

2019



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

**Métodos de manejo de rebentos em diferentes cultivares de
banana em sistema orgânico de banana, com e sem adubação de
fonolito**

RICARDO AMARO DE SALES

Sob orientação do Professor
Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto

e Coorientação do Professor
Dr. Raul Castro Carrielo Rosa

Projeto de Dissertação submetida
como requisito parcial para obtenção
do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no
curso de Pós-Graduação em
Fitotecnia, Área de Concentração em
Produção Vegetal.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2019

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

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

S486m Sales, Ricardo Amaro de, 1991-
Métodos de manejo de rebentos em diferentes
cultivares de banana em sistema orgânico de banana,
com e sem adubação de fonolito / Ricardo Amaro de
Sales. - Seropédica, 2019.
53 f.

Orientadora: Luiz Aurélio Peres Martelleto.
Coorientadora: Raul Castro Carrielo Rosa.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Pós-graduação em fitotecnia ,
2019.

1. Manejo orgânico de banana. 2. Rochagem. I.
Martelleto, Luiz Aurélio Peres , 1963-, orient. II.
Rosa, Raul Castro Carrielo, 1974-, coorient. III
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós
graduação em fitotecnia . IV. Título.

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

Ricardo Amaro de Sales

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de Concentração em Produção Vegetal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: ___/___/___

Luiz Aurélio Peres Marteletto. Prof. Dr. UFRRJ

(Orientador)

José Antonio Azevedo Espindola. Dr. EMBRAPA/Agrobiologia

(Membro Titular)

Junior Borella. Prof. Dr. UFRRJ

(Membro Titular)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e por ter iluminado o meu caminho até hoje.

Aos meus pais, Mércia e Renoides, e meus irmãos Guilherme e Henrique pelo incentivo, carinho, respeito, compreensão e ajuda, sem ela não teria conseguido.

Aos meus avós, Maria Auxiliadora e Miguel Chagas e todos meus tios que me apoiaram e auxiliaram nessa caminhada.

Aos meus primos com todo carinho, e em especial a Ramon Amaro e Rodrigo Amaro, sempre presentes ajudando e alegrando.

Ao Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialmente ao Departamento de Fitotecnia e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de realizar o Mestrado;

A EMBRAPA e a UFRRJ por disponibilizar a Fazendinha Agroecológica Km 47 para eu realizar meu experimento.

Ao meu orientador Dr. Luiz Aurelio Peres Martelleto pela orientação e amizade;

Ao meu co-orientador Dr. Raul Castro Carrielo Rosa pela co-orientação e amizade;

A todos os meus amigos da Pós-Graduação: Felipe, Gustavo, Gledson e Clodoaldo, e da graduação: Igor, Bruno, Felipe, Kaio e Alex, com quem tive o prazer de conviver, em especial Felipe Nascimento e Alex Paulo no qual me ajudaram em todo a realização do meu experimento.

A todos os funcionários da Fazendinha Agroecológica Km 47 que me auxiliaram na condução do experimento;

À Capes, pelo apoio e pela disponibilização da Bolsa de estudos.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma especial contribuíram com o desenvolvimento e andamento do trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001” (**PORTARIA Nº 206, DE 4 DE SETEMBRO DE 2018 DA CAPES**).

RESUMO

Sales, Ricardo Amaro de. **Métodos de manejo de rebentos em diferentes cultivares de banana em sistema orgânico de banana, com e sem adubação de fonolito** 2019. 53f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

No manejo orgânico não é permitida a utilização de adubos que passam por processos químicos para aumentar sua solubilidade, como cloreto de potássio, assim nesse sistema é necessária a utilização de fontes alternativas de K, como as rochas silicatadas. Aliado ao manejo nutricional, o manejo de touceira de banana é importante para definir o nível de adensamento de plantas. Nos sistemas convencionais de alto padrão tecnológico adota-se o chamado 'Mãe-Filha-Neta'. No entanto, tem-se observado que nos plantios menos tecnificados, na maioria das touceiras, não é possível ter ao mesmo tempo estes três tipos de plantas com idades diferentes. Portanto, ao adotar a recomendação técnica de espaçamentos entre touceiras acaba-se tendo menor quantidade de indivíduos por área o que tem comprometido negativamente a produtividade do pomar. Assim, o presente trabalho teve como objetivo comparar os sistemas de condução de touceira denominado de 'Dois seguidores' e o manejo convencional 'Mãe-Filha-Neta' para quatro diferentes cultivares de bananeira dos subgrupos 'Maçã' e 'Prata' e ainda avaliar a influência do Ekosil[®] (fonolito) na adubação do cultivo orgânico de bananeira. As cultivares avaliadas foram a 'FHIA 01', 'FHIA 18', 'BRS Platina' e 'BRS Princesa' no segundo ciclo de cultivo. O experimento foi conduzido na Fazendinha Agroecológica Km 47, no qual é conduzida em conjunto com EMBRAPA Agrobiologia, UFRRJ e PESAGRO-RIO, localizada no município de Seropédica/RJ; montado em um delineamento blocos casualizado (DBC), em esquema fatorial (4x2x2) com parcelas divididas, sendo as quatro cultivares de banana foram as parcelas, os dois tipos de manejo as subparcelas e a presença e ausência da aplicação do fertilizante Potássio e Sílicio as subsubparcelas, com cinco repetições. Avaliaram-se altura e o diâmetro do pseudocaule, o número de folhas ativas no florescimento e na colheita, o comprimento da terceira folha, a largura da terceira folha, massa da penca, massa da ráquis, massa da engão, massa de frutos, número de frutos por cacho, número total de frutos por cacho, número de pencas por cacho, número de frutos por penca, massa por fruto, massa total do cacho, massa dos frutos por cacho, estimativa do segundo ciclo de produção, estimativa da produtividade por um ano, número de cachos colhidos por touceira, massa média dos frutos por cacho por um ano, massa média de frutos por planta por ano, na segunda penca foi determinada a massa, o número de frutos, o comprimento, o diâmetro e a massa do fruto dos cinco frutos centrais. Os resultados das variáveis vegetativas e produtivas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott. A cultivar FHIA 01(Maravilha) foi superior aos demais genótipos, considerando-se os parâmetros de produção como massa total do cacho, massa dos frutos e produtividade, com valores respectivos de 15,85 kg, 13,66 kg e 28,00 t.ha⁻¹. A cultivar BRS princesa foi a cultivar menos produtiva, além de apresentar porte médio O manejo de touceiras com dois seguidores, não influenciou os parâmetros vegetativos de crescimento quando comparado ao manejo convencional. O manejo Convencional de touceiras (Mãe-Filha-neta) promoveu aumento de produtividade (peso/área), se comparado ao sistema de manejo com dois seguidores. Porém o manejo com dois seguidores possui a tendência de encurtar o ciclo de produção do bananal, se comparado ao sistema (Mãe-Filha-neta). Além de aumentar o número de cachos colhidos nas touceiras (1,4 cachos), quando comparado ao sistema Convencional (Mãe-Filha-neta) (1,2 cachos), fazendo com que a produtividade em ambas situações seja igualada ao longo do tempo. A adubação com Ekosil[®] (fonolito), não influenciou nos parâmetros de desenvolvimento e de produtividade de bananeiras tipo Prata e tipo Maçã durante o período experimental adotado.

Palavra-chave: adubação potássica, *Musa sp*, manejo de rebentos.

ABSTRACT

SALES, Ricardo Amaro de. **Sprout management methods in different banana cultivars in organic banana system, with and without 'fonolito' fertilization.** 2019. 53f. Thesis (MS in Plant Science). Institute of Agronomy, Crop Science Department of Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

In organic management it is not allowed to use fertilizers that undergo chemical processes to increase their solubility, such as potassium chloride, so in this system it is necessary to use alternative sources of K, such as silicate rocks. Coupled with nutritional management, the management of banana clumps is important to define the level of plant density. In conventional systems of high technological standard the so-called "Mother-Daughter-Granddaughter" is adopted. However, it has been observed that we less technically planted, in most clumps, it is not possible to have at the same time these three types of plants with different ages. Therefore, adopting the technical recommendation of spacing between clumps leads to a smaller number of individuals per area, which has negatively affected the orchard productivity. Thus, the present work aimed to compare the 'Two Followers' clump conduction systems and the conventional 'Mother-Daughter-Granddaughter' management for four different banana cultivars of the 'Apple' and 'Silver' subgroups and to evaluate the influence of Ekosil[®] (phonolite) on the fertilization of organic banana cultivation. The cultivars evaluated were 'FHIA 01', 'FHIA 18', 'BRS Platinum' and 'BRS Princess' in the second cultivation cycle. The experiment was conducted at Fazendinha Agroecológica Km 47, which is conducted in conjunction with EMBRAPA Agrobiologia, UFRRJ and PESAGRO-RIO, located in Seropédica / RJ; assembled in a randomized block design (DBC), in a factorial scheme (4x2x2) with divided plots, with the four banana cultivars being the plots, the two types of management sub-dividing them and the presence and absence of fertilizer application. Potassium and Silicon the subplots, with five repetitions. Height and diameter of the pseudostem, number of active leaves at flowering and harvest, length of the third leaf, width of the third leaf, leaf mass, rachis mass, stalk mass, fruit mass, number number of fruits per bunch, total number of fruits per bunch, number of pieces per bunch, number of fruits per bunch, mass per fruit, total mass of bunch, fruit mass per bunch, estimation of the second yield cycle, estimated yield per one year, number of bunches harvested per clump, average fruit mass per bunch for one year, average fruit mass per plant per year, on the second hand the mass, number of fruits, length, diameter and fruit mass of the five central fruits. The results of the vegetative and productive variables were subjected to analysis of variance and the means were compared by the Scott-Knott test. The cultivar FHIA 01 (Maravilha) was superior to the other genotypes, considering the production parameters as total bunch mass, fruit mass and yield, with respective values of 15.85 kg, 13.66 kg and 28, 00 t.ha⁻¹. The cultivar BRS princesa was the least productive cultivar, besides being of medium size. The management of clumps with two followers did not influence the vegetative parameters of growth when compared to the conventional management. Conventional management of clumps (Mother-Daughter-granddaughter) promoted productivity increase (weight / area) when compared to the management system with two followers. However, the management with two followers tends to shorten the banana production cycle when compared to the system (Mother-Daughter-granddaughter). In addition to increasing the number of bunches harvested in clumps (1.4 bunches) when compared to the Conventional system (Mother-Daughter-granddaughter) (1.2 bunches), making the productivity in both situations equal over time. The fertilization with Ekosil[®] (phonolite) did not influence the development and yield parameters of Silver and Apple banana during the adopted experimental period.

Key words: potassium fertilization, *Musa* sp, shoot management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias dos resultados das análises químicas do solo nas parcelas da área experimental. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	26
Tabela 2 - Análise de variância do experimento em fatorial, com separação para os efeitos: Cultivares (C), tipo de manejo (M), efeito do fonolito (Fo) e das Interações: CxM, CxFo e MxFo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	29
Tabela 3 - Faixas de teores de macro e micronutrientes consideradas adequadas para a bananeira tipo ‘Prata’.....	34
Tabela 4 - Teores de macro e micronutrientes das cultivares de banana “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”.....	35
Tabela 5 - Médias dos Resultados das análises química do solo nas parcelas da área experimental. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	36
Tabela 6 - Resumo da análise de variância das características: altura planta do pseudocaule (APP), circunferência de pseudocaule (CI), diâmetro de pseudocaule (DI), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), , área foliar da terceira folha (AF), Peso da raquis (PR), peso de engajo (PE), número de folha na colheita (NFC), número de folha no florescimento (NFF), peso de penca (PP), número de fruto por penca (NFP), número de penca por cacho (NPC), número de fruto por penca (NFP), Número de pencas por cacho (NPC), Peso total dos frutos por cacho (PFC), número total de frutos por cacho (NTC), peso do fruto (PF), Peso dos frutos da segunda penca (P2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), peso do fruto da segunda penca (PF2°P), Peso total do cacho (PTC) estimativa de produtividade (EP), número de cacho colhido por touceira (NCCT) peso médio dos frutos por cacho por um ano (PMFCA), peso médio de frutos por planta por ano (PMFPA) e estimativa da produtividade de um ano(EPA) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	37
Tabela 7 - Média do teor de potássio no solo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	39
Tabela 8 - Altura do pseudocaule (APP), diâmetro do pseudocaule (DIP), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), área foliar (AF), número de folha no florescimento (NFF) e número de folhas ativas na colheita (NFAC) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	40
Tabela 9 - Massa da ráquis (MR), massa do engajo (ME), massa da penca (MP), número de pencas por cacho (NPC), número total de frutos por cacho (NTC) e número de fruto por penca (NFP) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	42
Tabela 10 – Massa por fruto (MF), massa dos frutos da segunda penca (M2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca (PF2°P) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	45
Tabela 11 – Massa total do cacho (MTC), massa dos frutos por cacho (MFC), estimativa da produtividade (EP), número de cacho colhido por touceira (NCCT), Massa média dos frutos por cacho por um ano (MMFCA), Massa média de frutos por planta por ano (MMFPA) e estimativa da produtividade de um ano (EPA) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.	47

Tabela 12 - Altura do pseudocaule (APP), Diâmetro do pseudocaule (DIP), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), área foliar (AF), número de folha no florescimento (NFF) e número de folha ativa na colheita (NFAC), número de folha no florescimento (NFF) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	49
Tabela 13 - Massa por penca (PP), massa de ráquis (PR) massa do engaçó (PE), número de fruto por penca (NFP), número de pencas por cacho (NPC), número total de frutos por cacho (NTC), peso do fruto (PF) e número total de pencas (NTP) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	50
Tabela 14 - Massa dos frutos da segunda penca (P2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca (PF2°P) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	51
Tabela 15 – Massa total do cacho (MTC), massa dos frutos por cacho (MFC), estimativa da produtividade (EP), número de cacho colhido por touceira (NCCT) Massa média dos frutos por cacho por um ano (MMFCA), Massa média de frutos por planta por ano (MMFPA) e estimativa da produtividade de um ano (EPA) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração representativa da morfologia da bananeira. Fonte: Vieira, (2011, p. 8). Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	20
Figura 2 - Vista frontal do experimento (Fonte: arquivo pessoal). Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	24
Figura 3 - Dados climáticos sobre a área de estudo no período das coletas entre outubro de 2017 a março de 2019.....	25
Figura 4 - Cultivar ‘FHIA 01’ sem adubação (A) e com adubação (B) de Ekosil® na quantidade de 2kg/touceira. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	27
Figura 5 - Cultivar ‘FHIA 18’ com manejo “Mae-Filha-Neta” e com o manejo “dois seguidores’. Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	27
Figura 6 - Croqui do experimento; MFN - Bananeiras com manejo 'Mae-Filha-Neta' . Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	28
Figura 7 - Cultivar Platina: Altura de planta m (A), Número de folhas ativas na colheita (B), Número de folhas ativas no florescimento (C), Comprimento da terceira folha (D), Largura da terceira folha (E) circunferência cm (F), florescimento.Capacidade de de perfilhamento das cultivares (G), Desbaste (H). Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	32
Figura 8 – Cultivar FHIA 01: massa da penca em kg (A), massa da ráquis em kg (B), massa da engão em kg (C), comprimento do fruto 2° penca em cm (D), diâmetro do fruto 2° penca em mm (E) e massa do frutos 2° penca em kg (F). Fazendinha Agroecológica km 47 , Seropédica/RJ, 2019.	33
Figura 9 - Médias dos números de plantas por touceira nas cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção no período de outubro 2017 a setembro 2018. Fazendinha km 47 , Seropédica/RJ, 2019.....	49

SUMÁRIO

1. HIPÓTESE CIENTÍFICA, OBJETIVOS E OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
1.1 Hipóteses científicas	1
1.3 Objetivos específicos	1
2. INTRODUÇÃO	1
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1 Importância socioeconômica da banana	3
3.2 Descrições das cultivares dos subgrupos ‘Prata’ e ‘Maçã’ adotadas no presente estudo.....	4
3.2.1 FHIA 01	4
3.2.2 FHIA 18	4
3.2.3 BRS Platina	5
3.2.4 BRS Princesa.....	5
3.3 Classificação botânica	5
3.4 Descrição morfológica.....	6
3.5 Manejo de touceiras	7
3.7 Cultivo orgânico de banana.....	8
3.8 Adubação e fonte alternativa de potássio para cultivo orgânico de banana.....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1 Localização da área do projeto	11
4.2 Caracterização Climática da Área de Estudo.....	11
4.3 Condução do experimento	12
4.4 Dados de crescimento das bananeiras coletados	16
4.4.1 Para desempenho agrônômico vegetativo	16
.....	18
4.4.2 Desempenho agrônômico produtivo	19
4.5 Coleta de folhas para análise foliar	21
4.6 Coleta de solo em pós colheita	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Análise de variância (Cultivares x Manejo x Rochagem).....	24
5.2 Efeito das diferentes cultivares nos descritores vegetativos	26
5.2.1 Altura do pseudocaule, diâmetro do pseudocaule, comprimento da terceira folha, largura da terceira folha, área foliar, número de folha no florescimento e número de folhas ativas na colheita.	26
5.3 Efeito das diferentes cultivares nos descritores reprodutivos	29
5.3.1 Massa da ráquis, massa do engaço, massa da penca, número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho e número de fruto por penca.....	29

5.3.2 Massa por fruto (MF), massa dos frutos da segunda penca (M2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca.	31
5.3.3 Massa total do cacho, massa dos frutos por cacho, Estimativa do segundo ciclo de produção, número de cacho colhido por touceira, Massa média dos frutos por cacho por um ano, Massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano.	33
5.4 Efeito do Manejo de touceira nos descritores vegetativos	35
5.4.1 Altura do pseudocaule, Diâmetro do pseudocaule, comprimento da terceira folha, largura da terceira folha, área foliar, número de folha no florescimento, número de folhas ativas na colheita e número de folha no florescimento.	35
5.5 Efeito do Manejo de touceira nos descritores reprodutivos	37
5.5.1 Massa por penca, massa de ráquis, massa do engajo, número de fruto por penca, número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho, peso do fruto e número total de pencas.	37
5.5.2 Massa dos frutos da segunda penca, número de frutos da segunda penca, comprimento do fruto da segunda penca, diâmetro do fruto da segunda penca e massa do fruto da segunda penca.	38
5.5.3 Massa total do cacho, massa dos frutos por cacho, estimativa do segundo ciclo de produção, número de cachos colhidos por touceira, massa média dos frutos por cacho por ano, Massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano.	39
6. CONCLUSÕES	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
8. LITERATURA CITADA	43

1. HIPÓTESE CIENTÍFICA, OBJETIVOS E OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1.1 Hipóteses científicas

As cultivares “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina” se adaptam ao manejo orgânico condicionado a utilização de fertilizantes com reduzida solubilidade.

O manejo onde são deixadas sempre três plantas por touceira promove o aumento da produtividade das cultivares “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”.

A adubação realizada com o produto comercial Ekosil[®] (fonolito), promove melhor desenvolvimento e aumento da produtividade das cultivares “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”.

1.2 Objetivos gerais

Avaliar o desempenho agrônômico das cultivares de banana: “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina” no manejo orgânico associado à fertilizante com reduzida solubilidade, além de comparar os sistemas de condução de touceira denominado de ‘DOIS SEGUIDORES’ e o manejo convencional ‘Mãe-Filha-Neta’.

1.3 Objetivos específicos

- Avaliar os parâmetros de desenvolvimento e produtividade das cultivares de banana: “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”, manejadas no sistema ‘Mãe-Filha-Neta’ e no sistema ‘DOIS SEGUIDORES’.
- Avaliar o efeito do fertilizante mineral potássico Ekosil[®] (fonolito) estimula o desenvolvimento vegetativo e aumenta a produtividade das cultivares de banana “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”.

2. INTRODUÇÃO

A banana é considerada uma das principais fontes de alimento do mundo, sendo que junto com o arroz, o trigo e o milho, esta supera mais de 59 milhões de toneladas de consumo anual (PERRIER et al., 2011). Da mesma forma, a banana é fruta mais consumida no Brasil, onde seu consumo *per capita* chega a 25 kg (IBGE 2018).

A banana é produzida comercialmente em mais de uma centena de países pelo mundo, e seu cultivo ocorre principalmente por pequenos produtores rurais, tendo grande relevância para a geração de empregos no campo além de contribuir para o aumento da renda e qualidade de vida dos agricultores (CAMOLESI et al., 2012a).

O Brasil se destaca por ser o quinto maior produtor mundial (IBGE, 2018) de bananas. A produção da safra de 2018 atingiu 6.962.134 toneladas em uma área aproximada 474 mil hectares. As duas principais regiões produtoras de banana no Brasil correspondem juntas, a quase dois terços da produção interna de banana, com destaque o Nordeste que produziu 2.381.619 toneladas na safra 2016 correspondendo 34,27% da produção nacional, e o Sudeste 2.195.543 toneladas (31,59%), com rendimento médio 14,82 t.ha⁻¹ (CARVALHO, 2017). O estado de São Paulo e da Bahia são os maiores

produtores nacionais, respectivamente, com 1,24 e 1,25 milhões de toneladas. Estes dados produtivos incluem bananas produzidas no manejo convencional e orgânico. No entanto, o cultivo orgânico de banana gira em torno de 0,5% da produção nacional, ou seja, em torno de 2.400 hectares (EMBRAPA, 2016).

O estado do Rio de Janeiro produziu aproximadamente 88,24 mil toneladas de bananas na safra de 2018. Este valor corresponde à cerca de 1,2% da produção Nacional (IBGE, 2018). O cultivo em áreas de declive, o baixo nível tecnológico, associados a poucos tratos, culturais aliados ao baixo suprimento de insumos por parte dos produtores, são os principais fatores que contribuem para a baixa produtividade do Rio de Janeiro. Torna-se necessário maior número de estudos sobre novas cultivares que se adaptem a esses sistemas de baixo suprimento nutricional e tecnológico utilizados pelos pequenos produtores do Rio de Janeiro.

A nutrição é considerada um dos principais fatores que influencia no desenvolvimento das bananeiras, uma vez que as plantas de banana necessitam de uma quantidade elevada de nutrientes por apresentar crescimento relativamente rápido (SOARES et al., 2008). De acordo com Hoffmann et al. (2010) os nutrientes mais requerido pelas plantas de banana são em ordem crescente: Potássio (K) > Nitrogênio (N) > Enxofre (S) > Magnésio (Mg) > Cálcio (Ca) > Fósforo (P). O potássio é o nutriente com maior relevância na cultura de banana, sendo que este elemento atua como ativador enzimático, participando da síntese de carboidratos entre eles o amido, pela ativação da sintase do amido. Possui importantes funções no transporte de fotoassimilados da fonte (folhas) para o dreno (frutos) e nos processos de regulação estomática (EPSTEIN, 1975; LANGENEGGER e DU PLESSIS, 1980; MARSCHNER, 1995). Visto que a bananeira possui grande quantidade de água, necessitando de elevado teor de K para o equilíbrio osmótico.

As principais fontes de potássio utilizadas na agricultura são o cloreto de potássio (KCl), o sulfato de potássio, o nitrato de potássio e o sulfato de potássio + magnésio (GRANJEIRO; CECÍLIO FILHO, 2006). Porém, destas fontes, no sistema orgânico é permitido o uso apenas do sulfato de potássio, pois o mesmo é extraído por processos físico e não são tratados quimicamente para aumentar a solubilidade (MAPA, 2008). Diante disso é necessário buscar alternativas às fontes de nutrientes importadas e também opções que atendam as necessidades da agricultura de bases agroecológicas, com restrições ao uso de fertilizantes solúveis, estímulos à utilização de recursos locais e com menos passivos ambientais.

Nesse contexto, a utilização de rochas silicáticas ricas em potássio, pode ser uma alternativa para o aumento da sustentabilidade da produção agrícola. O Brasil possui grandes reservas de minerais silicáticos potássicos de baixa solubilidade, localizadas próximas às áreas de consumo, porém é necessários mais estudos que possibilite o desenvolvimento de tecnologia de transformação capaz de torná-las fontes eficientes de fertilizante, uma vez que, essas fontes alternativas apresenta baixa solubilidade (MARTINS et al., 2008; MARTINS et al., 2010).

Apesar de não existirem cultivares de bananeira desenvolvidas especificamente para plantio em sistemas orgânicos, algumas cultivares comumente utilizadas no sistema convencional vêm se destacando como: FHIA 01, a bananeira ‘Galil 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Preciosa’, BRS Princesa’; sobretudo, por apresentarem resistência às principais doenças da bananeira (BORGES et al., 2015).

O número de bananeiras por área interfere diretamente na produtividade do pomar. Assim, o desbaste de rebentos é uma prática comumente utilizada em cultivos tecnificados, que consiste em selecionar um dos rebentos da touceira, eliminando-se os demais com a função de limitar o número de plantas, regular a produção, manter o

número de plantas por hectare, de forma que não afete a qualidade do fruto e aumentar a vida útil do bananal. Nestes cultivos prepondera o sistema denominado de ‘Mãe-Filha-Neta’. Para tanto, elimina-se o excedente de rebentos ou brotações, permitindo, neste modelo, até três plantas de diferentes idades por touceira ou então, família. No entanto, tem-se notado, sobretudo no manejo orgânico, que normalmente a maioria destas famílias não tem presente três plantas obedecendo esta sequência preconizada e muitas chegam até ter somente a planta ‘Mãe’. Cabe ressaltar que a quantidade de rebentos varia em função da cultivar, bem como, pela influência dos fatores climáticos.

Tendo em vista o que foi abordado anteriormente, em específico no caso do Rio de Janeiro, pesquisas sobre essa temática ainda são incipientes, justificando os estudos comparativos. Portanto, este trabalho tem como objetivo buscar melhorias nas técnicas e métodos para o melhor manejo e número de plantas por touceira em diferentes cultivares de banana, assim como a determinação de fonte alternativa de adubação potássica para manejo orgânico das bananeiras uma vez que o mesmo é o nutriente mais requerido pela cultura.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância socioeconômica da banana

A banana é considerada um importante alimento no mundo por ser rica em vitaminas e minerais, destacando-se entre as frutas tropicais como a mais consumida, pela sua característica de sabor, aroma e facilidade de consumo in natura ou mesmo processada por meio de fritura ou cozimento (CONAB, 2015). A importância desta fruta não está limitada simplesmente em seu consumo, uma vez que possui um papel social muito importante, podendo alimentar a camada mais pobre da sociedade, por ser um alimento relativamente barato e de constante disponibilidade no mercado (SILVA et al., 2016).

A produção mundial de frutos de banana está concentrada em alguns países, como: Índia, China, Filipinas, Indonésia e Brasil, correspondendo a 56,2 % da produção mundial (FAO, 2017). No mercado mundial a banana desempenha um papel importante sendo a fruta mais produzida com 144,8 milhões de toneladas, seguido da Melancia, com 111,0 milhões de toneladas colhidas e em terceiro lugar, com 84,6 milhões toneladas a Maçã (FAO, 2017). Essa mesma instituição, em 2016, destacava que a América Latina e Caribe são os maiores exportadores de banana do mundo, com cerca de 14 milhões de t/ano seguido pelo continente Asiático e Africano com 2,7 e 0,7 milhões de t/ano. Já os Estados Unidos e União Europeia são os maiores importadores de banana.

O Brasil, desde 2014, se destaca por ser o quinto maior produtor de banana do mundo. Em 2018 foi estimada uma área colhida de 521 mil hectares, com produção de 6.710.436 toneladas (IBGE, 2018). Em 2016 os produtores de banana faturaram R\$ 14 bilhões, um aumento de 40% em relação ao ano de 2015. Atualmente, São Paulo e Bahia são os estados que mais produzem banana no Brasil sendo responsáveis cada um por 14% da produção nacional. Além do consumo interno, o Brasil também exporta a fruta, principalmente para países do Mercosul. Argentina e Uruguai são os maiores consumidores da fruta brasileira, porém a quase totalidade da produção é comercializada no mercado interno (MAPA, 2017).

O cultivo de banana no Rio de Janeiro exerce grande influência sobre a economia do estado, uma vez que sua produção chega até 88,27 mil toneladas e ocupa uma área de cultivo de 13,2 mil hectares. No entanto, o rendimento médio por hectare corresponde a sete toneladas, bem abaixo do nacional. A baixa tecnificação dos pequenos e médios

produtores de banana do Rio de Janeiro é o principal responsável pela baixa produtividade do estado (IBGE, 2018).

O cultivo da bananeira está distribuído por todo o território nacional, com destaque para as regiões nordeste e sudeste, que somam mais de 66% da área plantada no país (IBGE, 2015). A maior parte dos produtores de banana é composta de pequenos produtores da agricultura familiar que, quase sempre, têm a bananicultura como única fonte de renda, fato que a leva ser considerada uma das atividades agrícolas de grande importância para o agronegócio brasileiro, funcionando, ainda, como elemento de fixação de populações no campo.

3.2 Descrições das cultivares dos subgrupos ‘Prata’ e ‘Maçã’ adotadas no presente estudo

3.2.1 FHIA 01

A cultivar FHIA 01 ou FHIA Maravilha é um híbrido tetraploide (AAAB), pertence ao subgrupo das bananas ‘Pratas’ e foi introduzida no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo resultante do cruzamento entre a cultivar prata anã (AAB) tetraploide com a cultivar SH3142 (AA) diploide. A principal característica desta cultivar é a resistência ao fungo da sigatoka negra, considerada a principal doença da bananeira, assim como ao mal-do-panamá, sendo ainda moderadamente resistente à sigatoka amarela (EMBRAPA, 2003).

Esta cultivar tem como característica perfilhar relativamente menos que as demais do grupo Prata, além de necessitar de solos profundos e com boa fertilidade para seu perfeito crescimento e desenvolvimento. Seus frutos, quando maduros, apresentam polpas de coloração creme com baixa acidez e sabor doce. Pode ser plantada em diferentes espaçamentos 3m x 2m a 3m x 3m ou em fileiras duplas, sendo que a população varia de 1111 a 2000 plantas/ha. Quanto aos os tratos culturais, o manejo de irrigação e adubação ocorrem corretamente à produtividade pode atingir entre 45 a 55 t.ha⁻¹ (EMBRAPA, 2003). De acordo com os autores Silva et al. (2016) a cultivar FHIA 01 apresentou características de desenvolvimento e de produção superiores aos da cultivar Preciosa, que é também do subgrupo ‘Prata’. Porém, com relação as características físico-químicas, a cultivar ‘Preciosa’ apresentou frutos com maiores teores de açúcares, todavia, menores em tamanho.

3.2.2 FHIA 18

A cultivar FHIA 18 é um Híbrido tetraploide (AAAB), oriundo da ‘Prata Anã’, sendo selecionada e recomendada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, apresentando uma banana geneticamente modificada de cultivar s originária de Honduras, com resistência a Sigatoka negra. Todavia, é susceptível ao Mal do Panamá, no entanto, pode chegar a um rendimento de 50% a mais em produtividade quanto comparado a Prata Anã, podendo alcançar até 50 t sob boas condições de cultivo e manejo (EMBRAPA, 2017).

Esta cultivar apresenta porte médio e a elevada produtividade, ciclo vegetativo de 353 dias, bom perfilhamento, os cachos podem atingir até 40 Kg, com mais de 10 pencas, seu cultivo é recomendado em solos de fertilidade média/alta, profundos, para garantir que os atributos de resistência às doenças possam expressar-se em toda a sua potencialidade (EMBRAPA, 2017).

3.2.3 BRS Platina

Segundo Amorim et al. (2012), a cultivar BRS Platina é um híbrido tetraploide (AAAB), produzido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, através do cruzamento entre a cultivar Prata-Anã (AAB) com o diploide M53 (AA). É resistente à Sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá. Apresenta porte médio bom perfilhamento e características de desenvolvimento e de produção parecida com a Prata-Anã, diferenciando pela coloração arroxeadada do pseudocaule. Embora seja comum cachos com menor número de pencas que a Prata-Anã, produz mais de 20 t, ano de frutos, podendo chegar a 40 t, sob boas condições de cultivo (EMBRAPA, 2012).

Segundo Oliveira et al. (2013), os frutos da BRS Platina apresentam coloração verde clara, com sabor agradável e formato plano, que favorece o processo de embalagem. Porém, a principal desvantagem da ‘BRS Platina’ é sua suscetibilidade ao debrulhamento natural dos frutos quando maduros, sendo esta uma característica indesejável, pois afeta de forma direta o manuseio e o transporte, assim como, a comercialização dos mesmos, o que diminui o seu valor comercial e sua aceitação pelos consumidores (PIMENTEL et al., 2010).

3.2.4 BRS Princesa

A BRS Princesa é um híbrido, também, tetraploide (AAAB), mas pertencente ao subgrupo ‘Maçã’. Apresenta suas características de desenvolvimento e produtividade semelhantes ou até mesmo superiores aos da cultivar Maçã. Tem como vantagem o fato de ser tolerante ao Mal-do-Panamá, doença que afeta severamente bananais da cultivar Maçã, além de manter a resistência à sigatoka amarela (LÉDO et al., 2007).

Segundo os mesmos autores acima, as plantas apresentam porte médio de 3,60 m o que permite o plantio em diferentes espaçamentos (3,0 m x 2,5 m; 3,0 m x 3,0 m; 4,0 m x 2,0 m e 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m). Possui cachos com peso médio de 15,56 kg, e os seus frutos, com peso de 116,6 g, de coloração esbranquiçada e de sabor muito semelhante a cultivar Maçã. Lanza (2016) em sistema orgânico de cultivo, adotando espaçamento de 3200 plantas/ha, verificou produtividade acima de 22 t/ha para o primeiro ciclo de produção com esta cultivar. Ledo et al. (2007) destacam produtividade para esta cultivar variando de 15 a 25t/ha. Assim, além dos requisitos de resistência fitossanitária, a cultivar ‘Princesa’ pode ser uma boa alternativa para bananicultores, por apresentar boa produtividade e ser negociada como do subgrupo ‘Maçã’.

3.3 Classificação botânica

A banana pertence à classe das *Monocotyledoneae*, ordem *Scitaminales*, família *Musaceae*, da qual fazem parte as subfamílias *Heliconioideae*, *Strelitzioideae* e *Musoidae*. Esta última inclui, além do gênero *Ensete*, o gênero *Musa*, constituído por quatro séries ou seções: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* e (*Eu-*) *Musa* (Simmonds, 1973).

Segundo Lima et al. (2012), a maioria das bananas comerciais cultivadas no Brasil são poliploides, com exceção da banana ‘Ouro’, tem origem no Sudoeste do Continente Asiático. As espécies que participaram da evolução destas, foram a *Musa acuminata* Colla, (AA) e a *Musa balbisiana* Colla (BB). As diferentes cultivares possuem combinações de genomas dessas duas espécies parentais (2n=22), resultando nos diferentes

grupos genômicos: AA, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA, AAAB, AABB e ABBB. As cultivares mais difundidas no Brasil são: 'Prata', 'Pacovan', 'Prata Anã', 'Maçã', 'Mysore', 'Terra' e 'D'Angola', do grupo AAB; a 'Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine' do grupo AAA e a Três Quinas ou Figo do grupo ABB (PEREIRA et al., 2006).

3.4 Descrição morfológica

A Bananeira (*Musa* spp) é uma planta herbácea, que possui tronco curto e subterrâneo que é representado pelo rizoma, sendo ele o órgão de reservas das plantas onde estão localizadas as raízes adventícias. Já o pseudocaule é formado pela união das bainhas foliares podendo atingir dimensões variáveis de altura e diâmetro, formando uma estrutura resistente que suporta os limbos foliares e o cacho, entretanto, o pseudocaule é chamado erroneamente de tronco da bananeira. O rizoma ou caule subterrâneo é a parte da bananeira onde todos os seus órgãos (raízes, gemas, rebentos, pseudocaule, folhas e frutos) direta, ou indiretamente se apoiam. É constituído por uma parte externa carnosa e aquosa, chamada de córtex e internamente apresenta-se fibroso (Simmonds, 1973).

Durante seu período de desenvolvimento, a bananeira possui números variáveis de raízes, o que está relacionado com os tipos de cultivares, tamanho do rizoma, o tipo de muda, fatores edafoclimáticos, estado fitossanitário e tratos culturais. Nos primeiros meses de crescimento vegetativo, a produção de raízes é abundante, ocorrendo simultaneamente com o processo de formação das folhas e cessa na época do florescimento (SUMMERVILLE, 1984). O sistema radicular das bananeiras é fasciculado, podendo as raízes primárias atingir horizontalmente até 5 m de comprimento. Cerca de 40% das raízes estão concentradas a uma profundidade de 10 cm, enquanto 80% se concentram a 30 cm de profundidade do solo. As raízes quando novas são de coloração branca, porém com o passar do tempo ficam endurecidas e amareladas (BORGES et al., 2009).

As suas folhas são longas e largas, com nervura central desenvolvida (PEREIRA et al., 2006). A formação das folhas ocorre pela continua bifurcação das gemas apicais que se localizam no rizoma, que dão origem também às gemas laterais. A quantidade de folhas que são emitidas pelas plantas pode variar de acordo com as cultivares e com as condições edafoclimáticas, sendo que uma bananeira pode emitir de 30 a 70 folhas durante seu ciclo, com intervalo que varia de 7 a 11 dias (MOREIRA, 1999).

Quando acaba o processo de formação de folhas, o meristema apical sofre diferenciação tornando-se uma gema floral. Ao se aproximar a fase de diferenciação floral, a parte central do rizoma começa a necrosar-se, no sentido da base para o ápice. Com isso, o crescimento das raízes basais é paralisado e conseqüentemente limita emissão de novos rebentos. Uma vez iniciada a atividade no meristema, a inflorescência começa a desenvolver em tamanho e avança pelo eixo central do pseudocaule em direção ao topo da planta, rompendo as bainhas foliares que a protegem. Assim é determinado o alongamento vertical final do rizoma com a formação do "palmito" e do engaço, denominado pedúnculo floral (ALVES, 1999; MOREIRA, 1999).

A inflorescência é constituída pelo pedúnculo, e se inicia no ponto de fixação da última folha, terminando na inserção da primeira penca. A ráquis se inicia a partir da inserção da primeira penca e termina no botão floral, sendo que nelas estão contidas as flores da inflorescência, e pode ser dividida em ráquis feminino e ráquis masculino. O coração da bananeira é a estrutura que compreende a inflorescência masculina, com suas respectivas brácteas, e as pencas representam o conjunto de frutos ou "dedos", reunidos pelos seus pedúnculos em duas fileiras horizontais e paralelas. Os frutos são bagas alongadas, onde o epicarpo corresponde à casca e o mesocarpo à polpa, sendo for-

mados por partenocarpia, na qual os mesmos ocorrem sem a fecundação gamética, e com isso não possuem sementes (BORGES; OLIVEIRA, 2000).

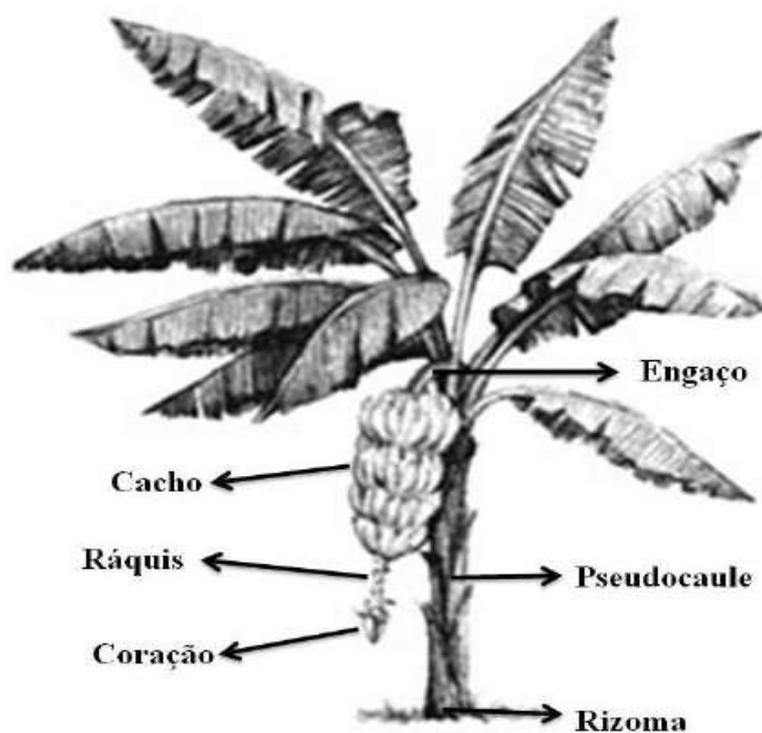


Figura 1 - Ilustração representativa da morfologia da bananeira. Fonte: Vieira, (2011, p. 8). Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

3.5 Manejo de touceiras

O desenvolvimento da bananeira ocorre naturalmente no campo de forma vegetativa, graças à emissão de novas brotações, sendo que esse processo ocorre de forma contínua. Em condições naturais uma planta adulta sempre possui outras bananeiras em diferentes estágios de desenvolvimento. Esse conjunto de bananeiras interligadas, com diferentes idades, oriundas de uma única planta, denomina-se “touceira” (MOREIRA, 1999).

As brotações originadas da muda principal constituem outras gerações, que são denominadas: primeira geração = mãe (planta mais velha da touceira); segunda geração = filho (todo o rebento originado da planta mãe); terceira geração = neto (todo o rebento originado da planta filha), e assim sucessivamente (ALVES, 1999).

O manejo de touceira é importante para definir o nível de adensamento de plantas. Nos sistemas convencionais de alto padrão tecnológico adota-se o chamado ‘Mãe-Filha-Neta’. No entanto, tem-se observado que os plantios menos tecnificados, na maioria das touceiras ou famílias, não é possível ter ao mesmo tempo estes três tipos de plantas com idades diferentes. Portanto, ao adotar a recomendação técnica de espaçamentos entre touceiras, acaba-se tendo menor quantidade de indivíduos por área, o que tem comprometido negativamente a produtividade do pomar, e acrescenta-se a isso, maior luminosidade dentro do pomar que permite o crescimento de plantas espontâneas e/ou daninhas.

Não foram encontradas referências sobre a adoção do sistema denominado de ‘DOIS SEGUIDORES’ ou similar, embora seja já adotado por alguns produtores. Acredita-se que ao tentar manter sempre presentes três plantas por família, possa-se minimizar as adversidades citadas anteriormente, quando da adoção da sequência ‘Mãe-Filha-Neta’ nos cultivos em sistema orgânico de produção ou em sistemas familiares menos tecnificados.

Zica e Simão (1974) realizaram experimento com diferentes espaçamentos de banana (6x6, 6x3 e 3x3), com manejo de touceiras ‘Mãe-Filha-Neta’ comparado com touceiras sem desbaste de rebentos e estes não encontraram diferença quanto à produção de frutos. Todavia, verificaram que a produção por unidade de área aumentou de acordo com maior *stand* de plantas.

Segundo Moura et al. (2002), estudos com manejo de touceiras de bananas ainda são escassos. Destacam que devido a particularidade genética das diferentes cultivares, permitindo ou não maior ou menor nível de perfilhamento, a falta de manejo de rebentos pode ser um complicador na produção comercial de bananas. Assim, materiais genéticos que perfilham mais e sem manejo de touceiras ficam mais vulneráveis aos ataques de nematoides e broca da bananeira, fazendo que a condução das plantas seja difícil.

3.7 Cultivo orgânico de banana

De acordo com Ribeiro (2011), os problemas de saúde ocasionados pelo uso exagerado de agroquímicos vem despertando o interesse cada vez maior na produção orgânica de alimentos, tanto da parte dos produtores, que estão buscando formas de produzir sem degradar o meio ambiente, como por parte dos consumidores, que buscam alimentos com alto valor nutritivo e sem prejuízos à saúde.

Como previsto na Lei 10.831 de 24 de dezembro de 2003 (MAPA, 2003), o produto orgânico é definido como alimento produzido sem utilização de defensivos e adubos agrícolas, e a utilização de material sem que tenha sido modificado geneticamente, além de atender as condições de equilíbrio ambiental e social. Para se atingir o equilíbrio necessário, em sistema de manejo orgânico, é necessário um melhor aproveitamento dos recursos naturais renováveis e dos processos biológicos, que garanta à manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental.

De acordo com a EMBRAPA, (2016), o mercado brasileiro de banana orgânica vem crescendo nos últimos anos, e está concentrado em centros de distribuição especializados (atacados), redes de supermercados com processos de logística que englobam produtos orgânicos e feiras livres especializadas. Outro segmento que está em constante crescimento é a exportação de banana orgânica brasileira, principalmente na forma de produtos processados e fruta “in natura”, sendo os principais compradores a União Europeia e os Estados Unidos.

Agricultores que optarem pelo cultivo de banana em sistema orgânico possui algumas vantagens em relação aos que cultivam de maneira tradicional. Uma delas é a agregação de valor nos frutos, e redução dos investimentos em fertilizantes convencionais que aumenta o custo de produção. Mesmo com essas séries de vantagens estima-se que apenas 0,5% da área colhida de banana no Brasil esteja sob manejo ou sistema orgânico, o que corresponde cerca de 2.400 ha de cultivo (EMBRAPA, 2016).

A bananeira está entre as culturas mais adaptáveis à produção orgânica. As cultivares utilizadas nesse sistema são as mesmas utilizadas no manejo convencional, onde sempre é adotando práticas recomendadas (BORGES et al., 2015). Experimento realizado por Borges et al., (2010) durante três ciclos de produção de banana no ecossistema

Mata Atlântica, permitiu observar que a cultivar FHIA 01 produziu frutos de 126,0 g, 17,1 cm de comprimento e 35,7 mm de diâmetro. A cultivar 'BRS Platina', promoveu um bom desempenho sob manejo orgânico, no primeiro ciclo, neste mesmo ecossistema, produzindo cachos com 9,7 kg e produtividade de 15,1 t.ha⁻¹ (BORGES; SANTOS et al., 2014).

Porém, a produção orgânica apresenta uma série de dificuldades como: a baixa escala de produção; a necessidade da certificação, fiscalização e assistência técnica que, diferentemente do sistema convencional, representam custos adicionais aos produtores. No entanto, mesmo diante de tais dificuldades, alguns estudos demonstram que o sistema orgânico pode ser vantajoso e competitivo tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental (SANTOS; MONTEIRO, 2004). No que diz respeito ao cultivo orgânico de banana é uma prática considerada fácil, desde que todas as práticas culturais sejam realizadas adequadamente. Uma característica importante é que cerca de 70% de toda biomassa produzida pelas plantas de banana retornam para o solo, contribuindo para a fertilidade do solo e conservação do solo (BORGES, 2012).

Porém, como é uma planta de banana que absorve grande quantidade de potássio, para seu desenvolvimento e produção dos frutos, há dificuldades de disponibilidade de fontes com concentração elevada desse nutriente. Outro fator a se levar em consideração é o cuidado com o manejo das pragas e doenças como a sigatoka-amarela e a broca-dorizoma, nas variedades suscetíveis (BORGES, 2012).

3.8 Adubação e fonte alternativa de potássio para cultivo orgânico de banana.

Dentre os principais fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das bananeiras, a nutrição é de extrema importância para se obter boa produtividade. Sendo assim, plantas de banana bem nutridas, apresentam elevada produção de matéria seca, rápido crescimento e conseqüentemente um aumento na produtividade (BORGES; OLIVEIRA, 2000).

O potássio, assim como o nitrogênio, é um dos elementos mais requeridos pelas plantas, seguido pelo magnésio, cálcio, enxofre e fósforo. Estes nutrientes são fornecidos para as plantas por meio de adubação orgânica, mineral e pela decomposição dos resíduos da própria cultura (BORGES et al., 2006). Parte da absorção de K pela bananeira ocorre pelo elevado acúmulo de matéria seca da planta, na qual existem distribuição homogênea dos nutrientes em seus órgãos, com exceção do cacho (Hoffmann et al., 2010). No entanto os órgãos das plantas colhidas que permanecerem na área de cultivo irão se decompor e servirão como fonte nutrientes para as bananeiras.

O íon potássio (K) está presente em concentrações elevadas na planta, correspondendo a cerca de 41% do total dos nutrientes e deste total, uma fração aproximada de 35% é exportada junto com os frutos. Suas principais funções nas plantas são na translocação dos fotossintatos, no balanço hídrico e na produção de frutos. As quantidades de K recomendadas, dependendo, sobretudo, da cultivar e da disponibilidade solo, variam de 200 a 1.600 kg de K₂O.ha⁻¹.ano⁻¹ (BORGES et al., 2006).

As principais fontes de potássio utilizadas na agricultura são o cloreto de potássio (KCl), o sulfato de potássio, o nitrato de potássio e o sulfato de potássio + magnésio (GRANJEIRO; CECÍLIO FILHO, 2006). Porém, destas fontes, no sistema orgânico é permitido o uso apenas do sulfato de potássio, pois o mesmo é extraído por processos físico e não são tratados quimicamente para aumentar a solubilidade (MAPA, 2008).

Assim, surge a necessidade por fontes alternativas de potássio que possam ser utilizadas no sistema orgânico de produção.

Recentemente, a utilização de pó de rocha vem sendo pesquisada quanto ao seu potencial agrônomo, sobretudo no suprimento de potássio, em várias regiões do Brasil. Sendo assim, o fonolito apresenta uma concentração próxima de 8% de K_2O 25% de silício (Si) em sua composição, sendo solúvel em ácido cítrico 2%. É obtido pelo processo natural de moagem das rochas silicatadas, sem utilização de processos químicos para aumentar sua solubilidade. Possui na sua composição mineralógica (KAlSi₃O₈), ortoclásia (KAlSi₃O₈), andesina [(Na,Ca)(Si,Al)₄O₈] e nefelina [(Na,K)AlSiO₄] (MELAMED; GASPAR; MIEKELEY, 2007 ANDRADE et al., 2005).

O fonolito é um fertilizante potássico obtido pelo processo natural de moagem, sem utilização de processos químicos para a sua produção. É obtido das rochas ígneas do planalto de Poços de Caldas – MG, de origem alcalina, e ricas em K, Na, Ca e Mg combinados com o Alumínio e o Silício, todos na forma de óxidos e hidróxidos, dando origem a dois importantes minerais: o feldspato e a nefelina. Para a classificação das rochas ígneas são utilizados critérios texturais. Sendo assim, as rochas as efusivas ou extrusivas, são originárias do rápido resfriamento do magma em contato com a superfície terrestre. Dentre essas rochas se destacam os fonolitos e os tinguaitos (GUERRA, 2019).

Apesar da potencialidade dos pós de rochas silicatadas (fonolíticas) como fonte de nutriente, estes apresentam limitações quanto ao seu uso na agricultura, sendo elas: a baixa reatividade e solubilidade dos minerais fonte dos nutrientes, sendo que o mesmo para liberar os nutrientes necessita do intemperismo das estruturas cristalinas dos minerais, processo no qual ocorre de forma muito lenta. Um outro fator que limita a utilização da rochagem é os baixos teores de nutrientes, característica inerente às fontes multinutrientes e que representa restrições no transporte à longas distâncias (TAVARES, 2017).

De acordo com Bolland e Baker (2000), o benefício da rochagem como fonte de nutrientes para o solo é contestado pela baixa solubilidade e pela necessidade de aplicar grandes quantidades de pó de rocha para se obter respostas positivas. Isso ocorre, pois, a dissolução das partículas de rocha é um processo muito lento e complexo, dependendo de fatores como a composição química, mineralógica e granulométrica das partículas, o pH e a atividade biológica dos solos e o tempo de exposição. (BOLLAND; BAKER, 2000; OSTERROHT, 2003).

Ainda que a concentração de K_2O seja 6,9 vezes menor que a encontrada no fertilizante cloreto de potássio, sua utilização tem sido considerada viável, contribuindo para diminuir a utilização do cloreto de potássio na agricultura brasileira (CORTES, 2010). As principais vantagens, é que não ocorrem perdas de potássio por lixiviação; sua liberação é gradual durante o ciclo vegetativo e produtivo das plantas; isento de cloro elemento proibido no uso orgânico além de sua aplicação pode ser feita de uma vez, diminuindo a mão de obra. Neste contexto, o fonolito pode ser uma ótima fonte de potássica para o cultivo orgânico de banana.

A título de curiosidade, o nome fonolito faz referência ao fato de que estas rochas possibilitam sonoridade específica ao ser em golpeada, com um instrumento metálico, exemplo, o martelo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área do projeto

O trabalho foi conduzido entre outubro de 2017 e abril de 2019 na área da Fazendinha Agroecológica do Km 47, localizada em Seropédica, RJ (latitude 22° 45' O, longitude 43° 41'S e altitude que varia entre 30 e 70 m), numa região da Baixada Fluminense de relevo levemente ondulado e com solos classificados como Planossolos, que apresentam baixa fertilidade natural



Figura 2 - Vista frontal do experimento (Fonte: arquivo pessoal). Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

4.2 Caracterização Climática da Área de Estudo

Segundo a classificação de Köppen, o clima onde o experimento foi instalado é Aw com chuvas concentradas no período novembro a março; precipitação média anual de 1.213mm; temperatura média anual de 24,5° C. Os dados climáticos referentes ao período de coleta estão apresentados na Figura 3.

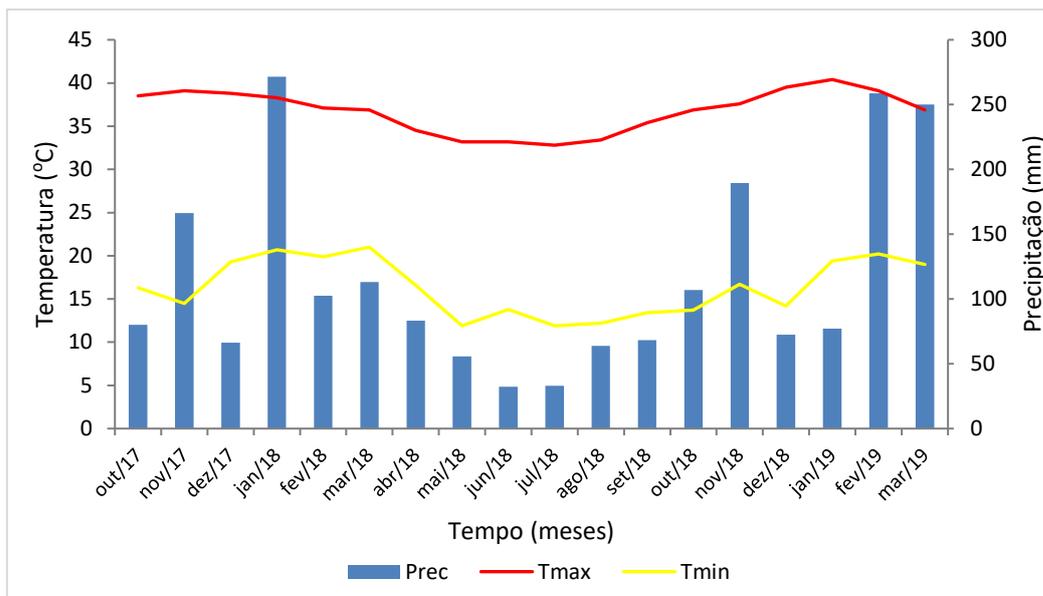


Figura 3 - Dados climáticos sobre a área de estudo no período das coletas entre outubro de 2017 a março de 2019.

4.3 Condução do experimento

O experimento foi instalado num bananal composto por quatro de banana, uma do tipo ‘Maça’ cultivar “BRS Princesa” e três do tipo ‘Prata’ cultivar “FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “Prata BRS Platina”, em parcelas casualizadas, com cinco repetições ou Blocos, perfazendo um total de 20 parcelas. O pomar foi instalado em 20/04/2016, no espaçamento em filas duplas de 3x2x1,6m e é mantido com irrigação sistematizada por microaspersão. O manejo do pomar foi realizado segundo às normas da agricultura orgânica (MAPA, 2003).

Dentro da parcela, o espaçamento adotado é de 2,0 m entre as linhas e 1,6 m na linha. Em cada Bloco experimental (Figura 4), cada parcela foi composta por 14 touceiras e conseqüentemente, com 56 touceiras por bloco (14 x 4 cultivares), estando as parcelas distantes 3,0m uma da outra. Assim, a área total possui 280 touceiras, distribuídas em linhas medindo 11,2 metros de comprimento e a largura total ocupada pelo experimento é de 122 metros. O Total da área é 1366,4 m² o que, proporcionalmente, estima-se uma população de 2049,18 bananeiras/ha.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial (4x2x2) com parcelas subdivididas, sendo as quatro cultivares de banana as parcelas e os dois tipos de manejo (subparcelas) e presença e ausência da aplicação do fertilizante Potássio e Sílicio (subsubparcelas), com cinco repetições. Assim, cada bloco foi composto por 56 touceiras e cada parcela foi constituída por quatorze destas, sendo sete nos diferentes manejos (subparcelas) e três, dentro de cada tipo manejo, receberam a aplicação do fonolito (subsubparcelas). A análise de variância do experimento e a separação dos diferentes efeitos estão ilustrados na tabela 2.

Em cada subparcela, metade das touceiras, foram manejadas no sistema (1) ‘Mãe-Filha-Neta’ e a outra metade, no sistema (2) agora denominado de ‘Dois seguidores’ No sistema ‘Mãe-Filha-Neta’, que é o sistema convencional de condução de touceira, por meio de desbastes dos filhos excedentes, permitiu-se apenas um seguidor por geração. Já, no sistema ‘Dois seguidores’, optou-se pela permanência de três plantas por

touceira, sobretudo, mãe, filha, neta, ou mesmo, mãe, filha, filha, sem uma ordem estabelecida, e eliminando os rebentos excedentes (Figura 5).

Ainda dentro do bananal descrito, também de maneira casualizada, em metade das plantas de cada manejo citado, procedeu-se a aplicação do fertilizante Ekosil® (fonolito), e outra metade foi tomado como testemunha (subsubparcelas). O tratamento consistiu na aplicação do fertilizante em 140 touceiras comparando com 140 touceiras que não receberam aplicação do fertilizante (Figura 6).

Para determinar a dosagem do fonolito para cada touceira, coletaram-se amostras de solo na profundidade de 0-20 cm de todas as parcelas de cada bloco, sendo realizada as análises laboratoriais (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias dos resultados das análises químicas do solo nas parcelas da área experimental. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Análise química												
pH H ₂ O	P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H+Al	CTC Efetiva	Saturação		MO	P- Rem	CTC pH 7
								m	Bases (V)			
	mg dm ⁻³		cmol _c dm ³					%	g dm ⁻³	mg L ⁻¹	cmol _c dm ⁻³	
6,0	37,5	37,0	2,9	1,2	0,0	2,8	2,8	0,0	59,5	11,4	44,6	6,9

Análises realizadas no Laboratório de Análise de Solo, IFES Campus Itapina; pH-Potencial Hidrogeniônico; P- Fósforo; K- Potássio; Ca+2- Cálcio; Mg+2- Magnésio; Al+3- Alumínio; H+Al- Acidez Potencial; SB- Somatório das Bases, t- Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; T- Capacidade de Troca Catiônica a Ph 7,0; m- Índice de saturação por alumínio; V- Índice de Saturação por Bases; MO- Matéria Orgânica

A fonte de fonolito adotada foi o fertilizante Ekosil® (28% Si e 8% de K₂O), tendo que a solubilidade do potássio, segundo especificação da empresa produtora, de apenas 1% em ácido cítrico. Em função da análise do solo, aplicou-se 2000g do fertilizante por touceira, equivalente a 4.166 toneladas ha⁻¹ (333 kg K₂O ha⁻¹). As adubações nos tratamentos foram realizadas no dia 21/02/2018 em todas as touceiras do tratamento, em dose única. No período de avaliação do experimento foram realizadas a aplicação de torta de mamona misturado com carvão, no volume de dois litros na proporção 1:1, como a medida foi em volume o peso total de torta de mamona utilizada nessa aplicação foi de 1 kg. No decorrer do experimento foram realizadas ainda quatro aplicações de 500 g de torta de mamona nos dias 24/11/2017; 17/01/2018; 16/03/2018 e 09/04/2018 com a finalidade de fornecer nitrogênio para as touceiras de banana. A quantidade total de torta de mamona aplicada foi de 3 kg. Sendo que a porcentagem de N é de 2,5 totalizando 150 g de N aplicado por touceira. Além do mais foi realizada aplicação de 50 g de FTE no dia 17/10/17 e 100 g de termosofato yorim em 23/11/2017. Toda adubação foi realizada em quantidades abaixo do recomendado com a finalidade de expressar quais genótipos mais adaptados a condição de baixa fertilidade, pois essa é realidade da produção de banana do estado do RJ.



Figura 4 - Cultivar ‘FHIA 01’ sem adubação (A) e com adubação (B) de Ekosil® na quantidade de 2kg/touceira. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Durante a execução do experimento as plantas receberam os seguintes tratos culturais: irrigação complementar, o controle de plantas espontâneas, sempre que necessário, por meio de capina manual e roçadeira manual. As folhas secas foram retiradas das bananeiras semanalmente e mantidas na entrelinha para servir como fonte de matéria orgânica, foi realizado o controle cultural de pragas e doenças de acordo com Borges et al. (2015), escoramento dos cachos quando necessário e corte do pseudocaulo após a colheita, conforme recomendações de Alves et al. (2009).



Figura 5 - Cultivar ‘FHIA 18’ com manejo “Mae-Filha-Neta” e com o manejo “dois seguidores”. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

		FHIA 01		FHIA 18		PLATINA		BRS Princesa	
		DOIS SEGUI- DORES	MF N						
com fotolito		oOo	Oo _o	oOo	Oo _o	oOo	Oo _o	Oo _o	Oo _o
		Oo _o	Oo						
		oOo	Oo _o	Oo _o	Oo _o	oOo	Oo _o	oOo	Oo _o
sem fotolito		Oo _o	Oo						
		Oo _o	Oo _o	oOo	Oo _o	Oo _o	Oo _o	oOo	Oo _o
		oOo	Oo	oOo	Oo	oOo	Oo _o	Oo _o	Oo _o

Figura 6 - Croqui do experimento; MFN - Bananeiras com manejo 'Mae-Filha-Neta' . Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Tabela 2 - Análise de variância do experimento em fatorial, com separação para os efeitos: Cultivares (C), tipo de manejo (M), efeito do fotolito (Fo) e das Interações: CxM, CxFo e MxFo. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Causa da Va-	G.L.	SQ	QM	F
--------------	------	----	----	---

riação				
Blocos (B)	4	SQB	SQB/4	(SQB/4)/(SQR/60)
Cultivares (C)	3	SQC	SQC/3	(SQC/3)/(SQR/60)
Manejo de touceira (M)	1	SQM	SQM/1	(SQM/1)/(SQR/60)
Ação do Fotólito (Fo)	1	SQFo	SQFo/1	(SQFo/1)/(SQR/60)
Interação CXM	3	SQ(CXM)	SQ(CXM)/3	SQ(CXM)/3/(SQR/60)
Interação CXFo	3	SQ(CXFo)	SQ(CXFo)/3	SQ(CXFo)/3/(SQR/60)
Interação MxFo	1	SQ(MXFo)	SQ(MXFo)/1	SQ(MXFo)/1/(SQR/60)
Interação CxMxFO	3	SQ(CxMxFo)	SQ(CxMxFo)/3	SQ(CxMxFo)/3/(SQR/60)
Resíduo	60	SQR	SQR/60	
TOTAL	79			

4.4 Dados de crescimento das bananeiras coletados

4.4.1 Para desempenho agrônômico vegetativo

Coletaram-se os dados dos descritores de crescimento, tais como:

Altura das plantas: distância entre o nível do solo e a inserção da roseta foliar, medida com uma fita métrica graduada e os resultados expressos em metros (m);

Diâmetro do pseudocaule (DP): mensurado a 10 cm da superfície do solo, medindo sua circunferência (C) com o auxílio de uma fita métrica e obtendo-se o diâmetro pela fórmula: $DP = C/\pi$, sendo os resultados expressos em centímetros (cm);

Número de folhas ativas: contagem do número de folhas que apresentavam mais da metade (50%) da área foliar verde;

Comprimento e largura da terceira folha: este descritor foi mensurado com auxílio de uma fita métrica graduada e os resultados expressos em metros (m);

A altura de planta, diâmetro do pseudocaule, número de folhas ativas e comprimento e largura da terceira folha foram mensurados no momento da colheita dos frutos (Figuras 7A, 7F, 7B, 7D, 7E).

Estimativa da área foliar da terceira folha: a área foliar foi estimada conforme a Equação ALVES et al. (2001):

$$AF = 0,5789 \times C \times L \times NF$$

AF = Área foliar total (m²);

C = Comprimento da terceira folha (m);

L = largura máxima da terceira folha (m); e

NF = Número de folhas da planta (unidade).

Número de folhas ativas no florescimento: foi realizada a contagem do número de folhas viáveis, com 50% da área foliar ativa na floração (Figura 7C).

Capacidade de perfilhamento das cultivares: contou-se o número de brotações emitidas por touceiras durante um ano de experimentação de outubro de 2017 a setembro de 2018.

A contagem do número de perfilhos lançados foi realizada no estágio de desenvolvimento considerado como “chifre”, isto é, com altura de 30 a 60 cm, os quais, após contados eram desbastados, obedecendo ao sistema de condução tradicional da cultura, deixando-se três plantas por touceira, que corresponde a planta “mãe”, “filha” e uma muda (“filhote” ou neta), assim como obedecendo ao sistema de manejo proposto “Dois seguidores”. Para tanto, mensalmente, fez-se o corte dos rebentos rente ao solo, seguida da eliminação da gema apical através do enxadão (Figura 7G e 7H).

Estimativa do segundo ciclo de produção: foi realizada a estimativa da produtividade do segundo ciclo de produção, que consiste no período entre a colheita do cacho da planta mãe até a colheita do cacho da planta filho, que varia de 120 a 150 dias dependendo da cultivares.

Estimativa da produtividade por um ano: foi realizada a estimativa da produtividade em um ano, no qual correspondeu a colheita de dois ou três cachos por touceiras no período de um ano de avaliação.





Figura 7 - Cultivar Platina: Altura de planta m (A), Número de folhas ativas na colheita (B), Número de folhas ativas no florescimento (C), Comprimento da terceira folha (D), Largura da terceira folha (E) circunferência cm (F), florescimento. Capacidade de de perfilhamento das cultivares (G), Desbaste (H). Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

4.4.2 Desempenho agrônômico produtivo

A colheita dos cachos foi realizada através da observação dos parâmetros visuais dos frutos, considerando-se a redução da angulosidade das quinas (CAMPOS et al., 2003) e a coloração totalmente verde da casca, correspondendo ao estágio 1 de maturação (CEAGESP, 2006). Os cachos foram colhidos por duas pessoas, para evitar danos aos frutos. Com a colheita dos cachos, anotaram-se os dados dos seguintes descritores: massa da penca (kg), massa da ráquis (kg), massa da engação (kg), massa de frutos (kg) (parâmetros foram mensurados através de balança digital), já o número total de frutos por cacho (un), número de pencas por cacho (un), número de fruto por penca (un), (foram quantificados através de contagem dos frutos). Para o parâmetro, massa total do cacho (kg) foi realizado o somatório da massa das pencas + massa do engação + massa da Raquis, para a massa dos frutos por cacho foi realizado o somatório total das massas das pencas (kg), massa por fruto (g). Foram quantificados número de cacho colhido por touceira (un) massa média dos frutos por cacho por um ano ($t\ ha^{-1}ano$), massa média de frutos por planta por ano (kg/ano), estimativa do segundo ciclo de produção ($t\ ha^{-1}$) e estimativa da produtividade por um ano ($t.ha^{-1}\ ano$). Na segunda penca do cacho: a massa da penca (kg) e o número de frutos; nos cinco frutos centrais: o comprimento (cm), o diâmetro (mm) e a massa média por fruto (g) (Figura 8).

Produtividade: foi calculada considerando-se a massa do cacho e um estande de 2049,18 plantas ha^{-1} .

Comprimento dos frutos: distância entre as extremidades de cinco frutos centrais da segunda penca, com o uso de fita métrica, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

Diâmetro dos frutos: medido na região central de cinco frutos da segunda penca, com o auxílio de um paquímetro digital e os resultados expressos em milímetros (mm).

Massa do fruto: foi obtida com balança digital em gramas (g).

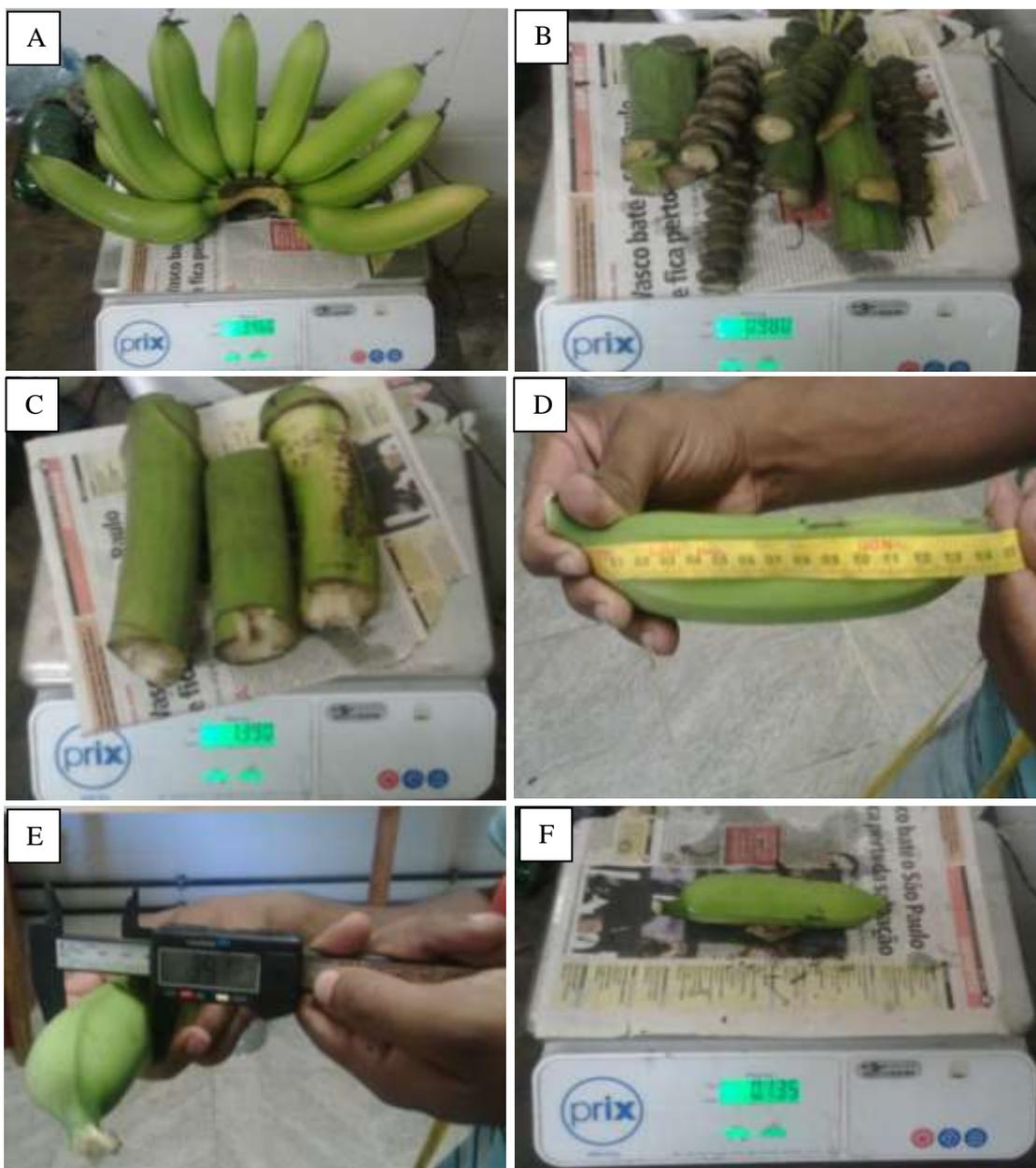


Figura 8 – Cultivar FHIA 01: massa da penca em kg (A), massa da ráquis em kg (B), massa da engaço em kg (C), comprimento do fruto 2^o penca em cm (D), diâmetro do fruto 2^o penca em mm (E) e massa do frutos 2^o penca em kg (F). Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

4.5 Coleta de folhas para análise foliar

Ao final do experimento foi realizada a análise de diagnose foliar dentro da subparcelas, coletando-se foi coletada a terceira folha a contar do ápice, com a inflorescência no estágio de todas as pencas femininas descobertas (sem brácteas) e não mais de três pencas de flores masculinas. Coletou-se 10 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central. Cada amostra foi coletada de plantas da mesma cultivar, e com a mesma idade, representando a média da plantação. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e identificadas, utilizando a metodologia de (BORGES, 2004). As amostras identificadas foram secas em estufa a 60°C por 72 horas, moídas e enviadas ao Laboratório de Solos Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, sendo realizada em cada bloco (Tabela 4).

No estágio de desenvolvimento em que as folhas foram coletadas existem teores padrões de nutrientes já definidos, que podem ser utilizados como referência. As faixas de nutrientes adequadas para algumas variáveis encontram-se na Tabela 3 (BORGES, 2004).

Na tabela 4, se encontra as faixas dos teores de macro e micronutrientes encontrado nos diferentes tratamentos. O teor de potássio (K) e nitrogênio (N) se encontra abaixo das faixas recomendadas pela cultura, que varia de (27-35 g/kg) para potássio e (25-29 g/kg) para nitrogênio, lembrando que estes dois nutrientes são os mais requeridos pela cultura da bananeira.

Tabela 3 - Faixas de teores de macro e micronutrientes consideradas adequadas para a bananeira tipo 'Prata'.

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
----- g/kg -----					----- mg/kg -----					
25-29	1,5- 1,9	27-35	4,5- 7,5	2,4- 4,0	1,7- 2,0	12-25	2,6- 8,8	72- 157	173- 630	14-25

Fonte: Silva et al. (2002).

Tabela 4. Teores de macro e micronutrientes das cultivares de banana “BRS Princesa”, “Prata FHIA 01”; “Prata FHIA 18” e “BRS Platina”.

Amostra	N(g/Kg)	P(g/Kg)	K(g/Kg)	Ca(g/Kg)	Mg(g/Kg)	S(g/Kg)	B(mg/Kg)	Cu(mg/Kg)	Fe(mg/Kg)	Mn(mg/Kg)	Mo(mg/Kg)	Ni(mg/kg)	Zn(mg/Kg)
C1SA	18.10	1.83	12.7	7.87	4.63	1.73	11.6	5.86	131	151	0.57	1.73	13.6
C2SA	22.70	2.08	20.6	6.07	3.74	1.93	14.8	7.24	124	205	0.64	1.36	13.4
C3SA	20.35	1.77	16.6	6.50	4.07	1.85	12.5	4.74	172	208	0.62	1.68	14.4
C4SA	20.90	1.48	17.7	5.98	3.39	1.97	14.6	4.71	129	188	0.94	0.99	14.9
Média	20,5	1,8	16,9	6,6	4,0	1,9	13,4	5,6	139,0	188,0	0,7	1,4	14,1
C1CA	20.15	2.38	15.8	5.76	4.27	1.79	15.3	6.74	141	119	0.62	1.33	13.8
C2CA	19.85	1.64	11.0	9.65	4.69	1.87	19.1	4.50	148	196	0.60	1.66	11.0
C3CA	19.75	2.03	17.8	6.54	4.07	1.87	14.6	5.15	155	133	0.70	1.64	12.4
C4CA	19.20	1.58	19.4	5.15	3.57	1.93	19.0	4.41	155	153	0.69	0.98	16.0
Média	19,7	1,9	16,0	6,8	4,2	1,9	17,0	5,2	149,8	150,3	0,7	1,4	13,3

C1SA: Cultivar ‘FHIA 01’ sem aplicação do fertilizante Ekosil®; C2SA: Cultivar ‘FHIA 18’ sem aplicação do fertilizante Ekosil®; C3SA: Cultivar ‘BRS Platina’ sem aplicação do fertilizante Ekosil®; C4SA: cultivar ‘BRS Princesa’ sem aplicação do fertilizante Ekosil®; C1CA: Cultivar ‘FHIA 01’ com aplicação do fertilizante Ekosil®; C2CA: Cultivar ‘FHIA 18’ com aplicação do fertilizante Ekosil®; C3CA: Cultivar ‘BRS Platina’ com aplicação do fertilizante Ekosil® e C4CA: Cultivar ‘BRS Princesa’ com aplicação do fertilizante Ekosil®.

4.6 Coleta de solo em pós colheita

Ao final do experimento, foi realizada a coleta de solo com trado, onde de cada subparcela foi retirada quatro subamostras de solo em profundidade 0-20 cm na linha de plantio das bananas. Após a coleta, as quatro subamostras de cada profundidade foram homogeneizadas compondo uma amostra para cada profundidade, todas foram embaladas, identificadas e destinadas ao Laboratório de Solos da EMBRAPA Agrobiologia, para análise química (Tabela 5).

Tabela 5- Médias dos Resultados das análises química do solo nas parcelas da área experimental. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

pH H ₂ O	P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H+Al	CTC Efetiva	Saturação		CTC pH 7	
								m	Bases (V)		
	mg dm ⁻³		cmol _c dm ³					%	cmol _c dm ⁻³		
CA	6,3	79,3	83,7	2,7	1,0	0,0	2,0	4,0	0,0	40,6	9,7
SA	6,4	78,9	36,5	2,6	1,1	0,0	1,9	3,8	0,0	40,3	9,4

Análise realizadas no Laboratório de Análise de Solo, da EMBRAPA Agrobiologia; CA- Com aplicação do fertilizante Ekosil®; AS- sem aplicação do fertilizante Ekosil® pH-Potencial Hidrogeniônico; P- Fósforo; K- Potássio; Ca+2- Cálcio; Mg+2- Magnésio; Al+3- Alumínio; H+Al- Acidez Potencial; SB- Somatório das Bases, t- Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; T- Capacidade de Troca Catiônica a Ph 7,0; m- Índice de saturação por alumínio; V- Índice de Saturação por Bases; MO- Matéria Orgânica

Os resultados das variáveis vegetativas e produtivas foram submetidos às análises de variância e teste de comparação de médias, realizado pelo Teste de Scott-Knott, depois de observados a ocorrência de normalidades e de homocedasticidade, respectivamente, pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett a 5%. Todos os dados foram analisados pelo programa estatístico Rbio (BHERING, 2017).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise de variância (Cultivares x Manejo x Rochagem)

Na Tabela 6, são apresentados os dados do resumo da análise de variância. Não houve interação entre os fatores triplo em estudo (Cultivar x manejo x Rochagem), assim como a interação dupla (Cultivar x Rochagem; manejo x Rochagem e Cultivar x manejo) para todas as características avaliadas. Portanto analisaram-se apenas os efeitos simples das cultivares, do manejo de touceira e da Rochagem, sobre os descritores mensurados.

Tabela 6 - Resumo da análise de variância das características: altura planta do pseudocaulo (APP), circunferência de pseudocaulo (CI), diâmetro de pseudocaulo (DI), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), , área foliar da terceira folha (AF), massa da ráquis (MR), massa de engajo (ME), número de folha na colheita (NFC), número de folha no florescimento (NFF), massa de penca (MP), número de fruto por penca (NFP), número de penca por cacho (NPC), número de fruto por penca (NFP), Número de pencas por cacho (NPC), massa total dos frutos por cacho (MFC), número total de frutos por cacho (NTC), massa do fruto (MF), massa dos frutos da segunda penca (P2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca (MF2°P), massa total do cacho (PTC) estimativa de produtividade (EP), número de cacho colhido por touceira (NCCT) massa médio dos frutos por cacho por um ano (MMFCA), massa médio de frutos por planta por ano (MMFPA) e estimativa da produtividade de um ano(EPA) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazenda Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio (QM)						
		APP(m)	CI (Cm)	DI (Cm)	3°COM(m)	3°LAR(m)	AF(m ²)	MR (kg)
Cultivar	3	0.22**	0.06**	63.07**	0.11**	0.01**	2.70**	0.58*
Manejo	1	0.05ns	0.03**	37.53**	0.01**	0.00ns	0.65ns	0.00ns
Rochagem	1	0.007ns	0.06ns	3.09ns	0.01ns	0.00ns	0.12ns	0.00ns
Varie x Manejo	3	0.11ns	0.004ns	4.53ns	0.03ns	0.01ns	0.91ns	0.01ns
Varie x Rochagem	3	0.05ns	0.008ns	8.87ns	0.07ns	0.00ns	1.71ns	0.01ns
Man x Rochagem	1	0.15ns	0.001ns	1.46ns	0.02ns	0.00ns	0.13ns	0.00ns
Var x Man x Rochagem	3	0.05ns	0.004ns	4.14ns	0.01ns	0.00ns	0.50ns	0.00ns
Resíduo	60	0.05	0.003	3.33	0.03	0.00	0.92	0.02
CV%		8.21	8.15	8.15	10.01	6.971	40.57	16.37
Fonte de variação	GL	ME (kg)	NFC(un)	NFF(un)	PP(kg)	NFP(kg)	NPC(un)	MFC(kg)
Cultivar	3	0.62**	3.18**	2.86 ^{ns}	4.11*	9.50**	4.68**	173.62**
Manejo	1	0.61**	2.55ns	2.97 ^{ns}	0.20ns	20.00**	1.92**	70.77**
Rochagem	1	0.02 ^{ns}	0.27 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.24 ^{ns}
Varie x Man	3	0.01 ^{ns}	0.59 ^{ns}	0.49 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.36 ^{ns}	0.05 ^{ns}	5.26 ^{ns}
Varie x Rochagem	3	0.00 ^{ns}	1.22 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.08 ^{ns}	1.08 ^{ns}	0.265 ^{ns}	6.53 ^{ns}
Man x Rochagem	1	0.02 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.01 ^{ns}	1.25 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.48 ^{ns}
Var x Man x Rochagem	3	0.00 ^{ns}	0.71 ^{ns}	0.53 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.41 ^{ns}	0.64 ^{ns}	0.50 ^{ns}
Resíduo	60	0.04	0.84	0.05	0.08	0.94	0.64	5.92
CV%		28.16	28.18	12.22	20.51	7.17	7.58	25.65
Fonte de variação	GL	NTC(un)	MF(kg)	P2°P(kg)	N2°P(un)	C2°P(cm)	D2°P(mm)	MF2°P(kg)
Cultivar	3	2224.04**	23353.43**	5.48**	18.35**	88.27**	307.22**	0.05**

Manejo	1	2070.61**	1774.91ns	1.00**	11.05**	1.78ns	14.38ns	0.00ns
Rochagem	1	4.51 ^{ns}	42.22 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.44 ^{ns}	0.13 ^{ns}	24.34 ^{ns}	0.03 ^{ns}
Varie x Man	3	18.05 ^{ns}	1023.75 ^{ns}	0.36 ^{ns}	0.16 ^{ns}	0.88 ^{ns}	13.70 ^{ns}	0.01 ^{ns}
Varie x	3	175.81 ^{ns}	585.11 ^{ns}	0.20 ^{ns}	4.32 ^{ns}	0.57 ^{ns}	4.30 ^{ns}	0.01 ^{ns}
Rochagem								
Man x	1	820.01 ^{ns}	52.32 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.08 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.00 ^{ns}
Rochagem								
Var x Man x	3	71.64 ^{ns}	36.51 ^{ns}	0.04 ^{ns}	2.54 ^{ns}	0.38 ^{ns}	12.19 ^{ns}	0.00 ^{ns}
Rochagem								
Resíduo	60	129.64	490.80	0.20	1,81	0.95	12.84	0.01
CV%		13.32	20.75	30.64	9.92	7.77	10.01	10.12
Fonte de variação	GL	MTC (kg)	EP(t.ha-1)	NCCT(un)	MMFCA(kg)	MMFPA(Kg)	EPA(t.ha-1 no)	
Cultivar	3	224.03**	939.77**	0.62**	28.95**	17.21 ^{ns}	83.70ns	
Manejo	1	69.53ns	291.68*	0.87**	42.05**	2.16 ^{ns}	13.58ns	
Rochagem	1	1.40ns	5.98 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.13 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.00 ^{ns}	
Varie x Man	3	9.35ns	39.22 ^{ns}	0.06 ^{ns}	0.36 ^{ns}	1.90 ^{ns}	14.71 ^{ns}	
Varie x	3	8.09	33.98 ^{ns}	0.14 ^{ns}	1.71 ^{ns}	11.82 ^{ns}	110.28 ^{ns}	
Rochagem								
Man x	1	3.56	11.93 ^{ns}	0.11 ^{ns}	3.91 ^{ns}	0.33 ^{ns}	32.63 ^{ns}	
Rochagem								
Var x Man x	3	2.84	62.62 ^{ns}	0.10 ^{ns}	3.46 ^{ns}	29.57 ^{ns}	43.02 ^{ns}	
Rochagem								
Resíduo	60	8.44	35.07	0.067	3.90	12.37	53.69	
CV%		26.89	19.50	21.05	16.63	23.14	31.37	

*Significativo a 5% de probabilidade ($p < 0,05$); **Significativo a 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns: não significativo.

No entanto, até um ano da sua aplicação nas bananeiras, verifica-se que não houve efeito significativo da aplicação do fonolito sobre os descritores vegetativos e reprodutivos avaliados. Provavelmente esses resultados ocorreram graças a baixa solubilidade do fertilizante (COLA; SIMÃO, 2012).

Na tabela 7, pode observar que ocorreu o aumento do teor de potássio nas análises de solo realizadas no final do experimento. A possível superestimativa dos nutrientes na análise química ocorre pelo método de utilizado, como o caso do método de extração ácida Mehlich I, que possui 0,05 mol L⁻¹ de HCl e 0,0125 mol L⁻¹ de H₂SO₄, e é determinados respectivamente por colorimetria e fotometria de chama. Senso assim, o extrator Mehlich I, tem a capacidade de extrair o potássio não trocável, superestimando a disponibilidade do nutriente no solo (RAIJ et al., 2001; SANTOS, 2013).

Na tabela 4, se encontra as faixas dos teores de macro e micronutrientes encontrado nos diferentes tratamentos, onde os tores de potássio (K) e nitrogênio (N) se encontra abaixo das faixas recomendadas pela cultura, que varia de (27-35 g/kg) para potássio e (25-29 g/kg) para nitrogênio (BORGES, 2004), lembrando que estes dois nutrientes são os mais requeridos pela cultura da bananeira. Ficando evidente que no período de avaliação do experimento a rochagem não disponibilizou o potássio necessário para as plantas de banana.

Tabela 7 - Média do teor de potássio no solo. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

ADUBAÇÃO	K (mg dm ⁻³)
COM ADUBAÇÃO	83,74*
SEM ADUBAÇÃO	36,46
Valor p	0,0001
Média	60,10

* Significativos ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

Em relação às cultivares (Tabela 6), a análise de variância revelou que houve diferença significativa entre as diferentes cultivares para a maioria das características de desenvolvimento e produção avaliadas, exceto para número de folhas no florescimento. Assim, as diferentes cultivares apresentam respostas desdidas no meio ambiente.

Em relação aos manejos de touceira, apenas as variáveis altura de planta, largura da terceira folha, comprimento da terceira folha, área foliar, peso do ráquis, número de folhas no florescimento e na colheita, não apresentaram efeito significativo, ou seja, o manejo de touceiras interferiu nas características de desenvolvimento e produção das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’.

5.2 Efeito das diferentes cultivares nos descritores vegetativos

5.2.1 Altura do pseudocaule, diâmetro do pseudocaule, comprimento da terceira folha, largura da terceira folha, área foliar, número de folha no florescimento e número de folhas ativas na colheita.

De acordo com a Tabela 8 a cultivar BRS Princesa apresentou maior altura em relação às cultivares: ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18 e ‘BRS Platina’. As demais cultivares não diferiram estatisticamente entre si. Rosa (2016), em seu experimento com a finalidade de avaliar o desempenho agrônomicos de híbridos de banana, na região de Piracicaba (SP), registrou altura de 3,40 m de altura para cultivar BRS Princesa. Já Nomura et al. (2013) observaram porte ainda mais elevado para a cultivar BRS Princesa, de 4 m na região do Vale do Ribeira (SP).

A altura das plantas é uma característica importante do ponto de vista de plantio e melhoramento, especialmente quando se implanta uma nova área de plantio, pois a mesma interfere nos espaços utilizados e, conseqüentemente, na densidade e produtividade. Vale ressaltar que plantas muito altas dificultam o manejo dos cachos e favorecem a ocorrência de tombamento, e conseqüentemente, influenciam a qualidade dos frutos (SILVA et al., 2001; NOMURA et al. 2013; SANTOS et al. 2006).

A maior altura apresentada pela ‘BRS Princesa’ ocorre graças ao cruzamento do genótipo diploide M53 (AA) com a cultivar Yangambi nº 2, a qual é uma cultivar do tipo ‘Maçã’ com porte mais elevado do que as cultivares tipo ‘Prata’ (LEDO et al., 2008). A característica altura da planta é um descritor morfológico influenciado por um grande número de genes, o que contribui para variabilidade fenotípica em função das condições ambientais e de manejo (ORTIZ; VUYLSTEKE, 1998). Esse fato pode explicar a variação de resultados encontrados na literatura para as cultivares avaliadas. No entanto, vale ressaltar que nas condições em que o trabalho foi desenvolvido as

diferenças encontradas entre as cultivares foi em função, principalmente, das suas distinções varietais, pois ambas foram submetidas à mesma condição ambiental e de manejo.

Tabela 8 - Altura do pseudocaule (APP), diâmetro do pseudocaule (DIP), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), área foliar (AF), número de folha no florescimento (NFF) e número de folhas ativas na colheita (NFAC) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

CULTIVAR	APP	DIP	3°COM	3°LAR	AF	NFF	NFAC
	(m)	(cm)	(m)	(m)	(m ²)	(un)	(un)
FHIA 01	2,94b	25,3a	1,9 a	0,62b	2,56b	10,2a	3,7 b
FHIA 18	2,85b	24,9a	1,8 b	0,61b	2,26b	9,4a	3,5 b
BRS Platina	2,96b	22,5b	1,8 b	0,65a	2,82a	9,8a	3,9 b
BRS Princesa	3,55a	21,6b	1,9a	0,61b	3,12a	10,2a	4,4a
Valor p	0,0001	0,0001	0,032	0,022	0,089	0,128	0,050
Média	3,08	23,6	1,9	0,62	2,69	9,9	3,9

Médias seguidas pela mesma não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

A variável altura deve ser avaliada juntamente com circunferência do pseudocaule, uma vez que essas características associadas são responsáveis na sustentação do cacho (SILVA et al., 2000). Os genótipos que possuem diâmetro do pseudocaule maiores tendem a ser mais resistentes ao tombamento das plantas (SILVA ALVES, 1999). Vale ressaltar que durante a condução do experimento as cultivares que apresentaram menos alturas e maiores diâmetros do pseudocaule não apresentaram problemas quanto ao tombamento de plantas.

Para diâmetro do pseudocaule (Tabela 8) foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos, sendo que as cultivares FHIA 01 e FHIA 18, foram que apresentaram maiores diâmetros. Os menores diâmetros foram observados nas cultivares BRS Platina e BRS Princesa, sendo que ambas não diferiram estatisticamente, e apresentaram o diâmetro inferior em mais de 17% que as cultivares FHIA 01 e FHIA 18. Santos e Carneiro (2012), avaliando desempenho agrônomo de diferentes genótipos de bananeiras no Sudoeste Goiano, não encontraram diferença significativa no diâmetro de pseudocaule entre as cvs. ‘FHIA-01’, ‘FHIA-18’, com valores 17,7 e 18,2 cm, no primeiro ciclo de cultivo. Porém no segundo ciclo, o destaque foi para a ‘FHIA-01’ (29,0cm) com valor próximo ao encontrado no presente trabalho.

Ao avaliar o comprimento da terceira folha 3°COM (tabela 7), observa-se que o maior comprimento de folha foi observado para as cultivares ‘FHIA 01’ e ‘BRS Princesa’ com 1,89 e 1,94 m respectivo, e os menores comprimentos de folhas foram observados para ‘FHIA-18’ e ‘BRS Platina’ com valores 1,82 e 1,77 m. Já para o parâmetro largura da terceira folha (3°LAR), o resultado obtido foi inverso ao comprimento da terceira folha para maioria dos parâmetros, sendo que a cultivares ‘BRS Platina’ foi a que apresentou maior largura de folha que as demais cultivares com valor médio de 0,65 m.

Avaliando a característica de estimativa de área foliar, foi observado que as cultivares FHIA 01 e FHIA 18 não diferiram estatisticamente. Os maiores resultados apresentados foram obtidos nas cultivares ‘BRS platina’ e ‘BRS Princesa, ambos com índice de áreas de 2,82 m² e de 3,12 m². Cabe destacar que as cultivares ‘BRS Platina’ e ‘BRS Princesa apresentaram área foliar 38% a mais que as cultivares FHIA 01 e FHIA

18. Marques et al. (2011), observaram a superioridade dos índices de área foliar da cultivar 'Prata-Anã', comparada à sua progênie, 'BRS Platina', em três ciclos avaliados, sendo que os resultados variaram de 1,30 a 2,36 m². Estes valores são semelhantes aos encontrados para a BRS platina no presente estudo.

A área foliar é um dos principais fatores determinantes da taxa de produção de biomassa de um cultivo sob um dossel. A adequada estimativa da área foliar é um dos fatores necessários para avaliar o potencial produtivo de um genótipo em um determinado ambiente. Vale salientar que a estimativa de área foliar é dependente dos parâmetros comprimento e a largura da folha da terceira folha e o número de folhas vivas, onde ambas são dependentes das condições ecológicas e de manejo (SOTO BALLESTERO, 2008c).

Segundo Alves (1999), o parâmetro número de folhas no florescimento é um descritor importante na avaliação de cultivares, sendo ele responsável por expressar o potencial produtivo, estando diretamente relacionado à taxa fotossintética e sua tolerância a doenças, como por exemplo, a Sigatoka Amarela. Silva et al. (2000), sugere que o maior número de folhas no florescimento pode favorecer o desenvolvimento dos cachos, destaca-se a necessidade da presença de mais de oito folhas no florescimento para as plantas alcançarem desenvolvimento normal do cacho, uma vez que não há mais emissão foliar após esse estágio (MENDONÇA et al., 2013). Assim, todos as cultivares apresentaram um número de folhas maior que esse valor, conforme demonstrado na Tabela 8. O número de folhas vivas no florescimento variou de 9,4 ('FHIA 18') a 10,2 ('FHIA 01'), não havendo diferença significativa entre as cultivares.

Rosa (2016), ao avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de bananeira na região de Piracicaba, constataram que a cultivar 'BRS Princesa' e 'BRS Platina' apresentaram, no primeiro ciclo, número de folhas no florescimento de 16,8 e 17,1, respectivamente. Sendo tais valores acima do encontrado nesse experimento. Berilli et al. (2018), avaliando diferentes cultivares em três ciclos de cultivo, registraram valores médios de número de folha no florescimento de 11.7, 12.1 e 8.8 para cultivar 'FHIA 18' e 12.3, 11.7, 10.4 para cultivar 'BRS Princesa'.

De acordo com a Tabela 8, o número de folhas ativas no momento da colheita se diferiu estatisticamente, sendo que a cultivar BRS princesa apresentou média de 4,37 folhas. As demais cultivares 'FHIA 01', 'FHIA 18' e 'BRS Platina' não se diferiram entre si, apresentando média de 3,75, 3,50 e 3,96 respectivamente. O maior ou menor número de folhas vivas nas plantas na época da colheita pode ser um indicativo da vida útil da folha ou resistência dos genótipos a doenças foliares, como a Sigatoka amarela (OLIVEIRA et al., 2007). Neste trabalho, as cultivares 'FHIA 01', 'FHIA 18', 'BRS Platina' (Tipo Prata) e 'BRS Princesa' (tipo Maçã) apresentaram perdas significativas no número de folhas, com perdas de 10,19, 9,38, 9,84 e 10,17 para 3,75, 3,50, 3,93 e 4,37 2,0 folhas, respectivamente (Tabela 7). Essas perdas podem estar relacionadas à baixa concentração de nitrogênio e potássio encontrado nas análises foliares (Tabela 4), efeito esse causado possivelmente pela translocação desses nutrientes aos frutos, uma vez que a exigência nutricional desses nutrientes é maior na formação dos frutos. A conservação do número máximo de folhas, do florescimento à colheita, é responsável para manter o desenvolvimento satisfatório dos frutos (SOTO BALLESTERO, 2000b). Segundo Alves (1999), a velocidade do vento, disponibilidade nutricional e hídrica, bem como tolerância da cultivar às doenças foliares são os principais motivos que influenciam na manutenção da área foliar verde.

Teixeira et al. (2001) ressaltam que a senescência das folhas em bananeiras, no período da emissão da inflorescência e a colheita dos cachos, é antecipada em condições de desequilíbrio nutricional de nitrogênio e potássio. Os autores atribuem que a

adubação potássica favorece a manutenção de folhas ativas, especialmente em cultivo sequeiro. Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido, a redução do número de folhas do florescimento à colheita, das quatro cultivares, decorreu provavelmente da baixa disponibilidade de potássio no solo, uma vez que a fonte de potássio utilizada não disponibilizou este elemento na quantidade necessária para suprir a demanda do solo e da planta. Vale ressaltar que foi observado nas plantas de banana sintomas de deficiência de potássio como: clorose amarelo alaranjada e necrose nos bordos das folhas mais velhas, com o limbo curvando-se na ponta da folha, dando aspecto seco as folhas (BORGES et al., 2016).

5.3 Efeito das diferentes cultivares nos descritores reprodutivos

5.3.1 Massa da ráquis, massa do engaço, massa da penca, número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho e número de fruto por penca.

Com relação parâmetro massa da ráquis (Tabela 8), pode-se perceber que cultivares ‘FHIA 01’ e ‘FHIA 18’ não diferiram entre si. O maior valor de massa da ráquis foi encontrado na cultivar BRS Platina, com peso médio 1,15 kg. Valor superior, em mais de 55% quando comparado a cultivar BRS Princesa. Fehlauer et al. (2010), observaram média de massa de ráquis para ‘FHIA 18’ e ‘FHIA 1’ de 1,06 e 1,28 kg respectivos.

Tabela 9 - Massa da ráquis (MR), massa do engaço (ME), massa da penca (MP), número de pencas por cacho (NPC), número total de frutos por cacho (NTC) e número de fruto por penca (NFP) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

CULTIVAR	MR (kg)	ME (kg)	MP (m)	NPC (un)	NTC (m)	NFP (un)
FHIA 01	0,87b	0,97a	1,90a	7,2b	87,2b	12,2b
FHIA 18	0,88b	0,84b	1,24b	7,7a	103,9a	13,5a
BRS Platina	1,15a	0,75b	1,23b	6,7c	80,8b	11,9b
BRS Princesa	0,74c	0,55c	0,99c	6,6c	82,2b	12,6b
Valor p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Média	0,91	0,77	1,34	7,0	88,6	12,5

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

A ráquis possui participação na massa do cacho, sendo que esta pode variar entre cultivares. Embora a massa da ráquis influencie negativamente na massa das pencas, mesmo assim é considerado pela relevância que tem como fonte de fibra para usos agroindustriais e na nutrição animal (AZEVEDO, 2010; JARAMILLO, 1982) e na adubação. No presente trabalho é evidente que houve redução de mais de 50% na massa da penca da cultivar ‘BRS Platina’ quando comparada a ‘FHIA 01’ que apresentou maior média de massa do cacho.

Para massa do engaço, o maior valor foi observado foi na cultivar ‘FHIA 01’ cerca de 29% a mais que as cultivares FHIA 18 e BRS Platina, no qual não diferiram entre si. A cultivar BRS Princesa foi a que apresentou menor massa de engaço entre as cultivares estudadas, com média de 0,55 kg. Santos et al. (2006), relataram que a cultivar

‘FHIA 01’ apresentou engajo com peso médio de 1,15 kg, enquanto a ‘FHIA 18’ teve 0,43 kg. Ganga et al. (2002), em Jaboticabal-SP, relataram para os mesmos híbridos valores médios de 1,16 e 0,87 kg, respectivamente. Observou-se nas duas citações o maior peso de ‘FHIA 01’, concordando com os relatos deste trabalho.

Avaliando a característica de massa média das pencas (Tabela 9), foi observado que as cultivares ‘FHIA 18’ e ‘BRS Platina’ não diferiram estatisticamente entre si. O maior valor foi obtido com a cultivar ‘FHIA 01’, no qual está cultivar superou em mais de 90% a ‘BRS Princesa’. Apesar das cultivares ‘FHIA 18’ e ‘BRS Platina’ terem apresentado rendimento menor que a cultivar ‘FHIA 01’, ainda assim foram superiores em mais de 25% quando comparado a cultivar ‘BRS Princesa’, mostrando que as diferentes cultivares apresentam respostas distintas no mesmo ambiente. Ledo et al. (2008) testaram, durante dois ciclos produtivos, genótipos promissores na região do Baixo São Francisco - SE, na variável massa média das pencas e obtiveram valores para FHIA 18 (1,91 a 2,02), BRS Platina (1,90 a 1,89) para o 1º e 2º ciclos de produção, respectivamente, valores próximos ao obtido nesse experimento.

Em relação ao número de pencas, Flores (2000) ressalta que esse parâmetro é de grande interesse para o produtor, uma vez que a penca se constitui na unidade comercial. Em relação ao número de pencas por cacho, a cultivar ‘FHIA 18’ obteve valor médio superior, com 7,7 pencas em média por cacho. Contudo, embora o valor médio de número de pencas por cacho da cultivar ‘FHIA 18’ tenha sido superior às demais cultivares, ficou abaixo do obtido por Petri et al. (2015), com 9, e Mendonça et al. (2013) com 8,3 pencas. Vale ressaltar que esses autores encontraram 13,9 pencas para ‘FHIA 01’, valor bem acima do encontrado nesse experimento. Ribeiro et al. (2013) avaliaram diferentes cultivares de banana, comparando manejo convencional com manejo orgânico e obtiveram número de penca por cacho para a cultivar ‘FHIA 01’ 8,7 e 8,0, sendo igual estatisticamente, nos respectivos manejos. O peso do cacho depende do número de pencas por cacho, do número de frutos por penca, peso médio dos mesmos e do número de fruto por cacho. Dessa forma, a massa dos cachos está diretamente relacionada a estas características, que por sua vez influenciam diretamente no tamanho e no peso do cacho, principais variáveis que expressam a produtividade de um genótipo (BORGES et al., 2011; DONATO et al., 2009; SILVA et al., 2002).

As cultivares ‘BRS Platina’ e ‘BRS Princesa’ foram os que apresentaram menores médias, para número de pencas por cacho 6,7 e 6,6, respectivamente, sendo esses os genótipos menos produtivos. Isso demonstra a relação positiva entre o número de frutos e massa dos cachos. Para a cultivar BRS Platina, o número de pencas observado está de acordo com Borges et al. (2011); Ledo et al. (2008); Marques (2011); Mendonça et al. (2013) e Oliveira et al. (2008), os quais obtiveram médias variando entre 5 e 7 pencas. Já para a cultivar ‘BRS Princesa’ os autores Ledo et al. (2008); Mendonça et al. (2013); Roque et al., (2014) e Silva Júnior et al. (2012) encontraram médias de penca variando de 6 a 7 corroborando com este trabalho.

Ao avaliar o número total de frutos por cacho (Tabela 9), o melhor resultado foi obtido na cultivar ‘FHIA 18’ apresentando cerca de 30% a mais de frutos, que as cultivares ‘FHIA 01’, ‘BRS Platina’ e ‘BRS princesa’ que não diferiram estatisticamente. Mendonça et al. (2013), avaliaram 23 genótipos de bananeiras no município de Goiânia-GO, e encontraram número de frutos para as cultivares ‘FHIA 18’ e ‘FHIA 01’ de 101,97 e 96,66 respectivos, valores muito próximos aos encontrados neste experimento.

O número de frutos por cacho para a cultivar ‘BRS Platina’ 80,8 está muito próximo ao encontrado por outros autores, como Ledo et al. (2008) - 84 frutos, Marques (2011) - 76,8 e Mendonça et al. (2013) - 76,3 frutos por cacho. De acordo com Marques (2011), a menor quantidade de frutos normalmente encontrado por outros autores para a

‘BRS Platina’, principalmente quando comparada às outras cultivares tipo ‘Prata’, ocorre graças a característica varietal da cultivar, independentemente das condições ambientais e de manejo.

Com relação ao número de frutos por penca (Tabela 9), as cultivares ‘FHIA 01’, ‘BRS Platina’ e ‘BRS Princesa’ não diferiram estatisticamente, e apresentaram médias, variando entre 11,9 a 12,6 frutos. A cultivar ‘FHIA 18’ destacou-se apresentando os maiores valores médios 13,5 frutos. Borges et al. (2011) encontraram valores de número de fruto por penca na cultivar ‘BRS Princesa’ de 15,7. Arantes et al. (2017) avaliaram diferentes cultivares de banana três ciclos de cultivo, e encontram no segundo ciclo número de frutos por penca das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’ e ‘BRS Princesa’ 16,0, 17,3, 15,7 e 16,5 respectivos. Tais valores mostraram-se acima do encontrado no presente trabalho.

5.3.2 Massa por fruto (MF), massa dos frutos da segunda penca (M2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca.

A massa do fruto é um descritor de grande importância para produtores e melhoristas uma vez que, o maior enchimento do fruto contribui para o aumento da massa do cacho, (RODRIGUES et al., 2009). A cultivar ‘FHIA 01’ apresentou maior massa do fruto em relação à ‘FHIA 18’ e à ‘BRS Platina’, sendo superior em de 50% que as cultivares ‘FHIA 18’ e à ‘BRS Platina, as quais não diferiram entre si (tabela 10). Quanto a cultivar ‘BRS Princesa’ foi que apresentou a pior média entre as cultivares, sendo inferior em mais de 98% a cultivar ‘FHIA 01’. Camolesi et al. (2012b) avaliaram cultivares de bananeiras no município de Palmital, encontrou média da massa de fruto para a FHIA 01 de 114,47 g e Mendonça et al. (2013) em seu estudo encontrou massa de 252,03 g, acima do encontrado neste experimento.

Roque et al. (2014), avaliaram diferentes genótipos de banana em dois ciclos de produção e encontraram peso médio de frutos da cultivar ‘FHIA 18’ de 110,04 e 105,62 g, corroborando o que foi encontrado neste experimento. Ainda neste trabalho os autores encontraram peso médio de frutos para ‘BRS Princesa’ de 120,02 e 94,53 g, valor acima do encontrado neste experimento. Porém, a média de massa do fruto aqui relatada ficou acima dos valores encontrados por Borges et al. (2011), de 63,3 g. Vale ressaltar, que a massa dos frutos da ‘BRS Princesa’ apresentou valor menor do que o considerado ideal para essa cultivar, que é de aproximadamente 130 g (LEDO et al., 2008b; MENDONÇA et al., 2013; ROQUE et al., 2014). As diferenças entre as cultivares ocorrem, principalmente, graças à variabilidade genética existente. Segundo Tenkouano et al. (2002), a massa do fruto é uma característica que apresenta associação genética e elevada herdabilidade.

Neste estudo, pode-se observar que os parâmetros número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho e número de fruto por penca foram maiores para a cultivar ‘FHIA 18’. Porém o parâmetro massa do fruto foi maior para a cultivar ‘FHIA 01’ contribuindo assim, para maior massa do cacho. Vale lembrar que ambos afetam proporcionalmente a massa do cacho.

Tabela 10 – Massa por fruto (MF), massa dos frutos da segunda penca (M2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca (MF2°P) das cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

CULTIVAR	MF (g)	M2°p (kg)	N2°P (Un)	C2°P (cm)	D2°P (mm)	MF2°P (kg)
FHIA 01	156,44a	2,27a	12,6c	15,07a	42,26a	0,19a
FHIA 18	103,07b	1,27b	14,1a	12,28c	34,43b	0,16a
BRS Platina	91,22b	1,35b	12,3c	13,02b	36,20b	0,11b
BRS Princesa	78,80c	1,10b	13,5b	9,98d	33,56b	0,08b
Valor p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Média	107,38	1,99	13,1	12,58	36,61	0,14

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

A segunda penca do cacho de banana é considerada padrão para a definição do ponto de colheita, além do teor de sólidos solúveis, açúcar, acidez e peso médio do fruto (JARAMILLO, 1982; SOTO BALLESTERO, 1992a). Isso justifica o uso de medidas realizadas na segunda penca em grande parte dos trabalhos de caracterização e seleção de genótipos de bananeiras. O peso médio da segunda penca (Tabela 10), variou de 2,27 kg para a ‘FHIA 01’ a 1,10 kg, para a ‘BRS Princesa’, já o número de frutos da segunda penca ficou entre 14,12, para a ‘FHIA 18’ e 12,26, para a ‘BRS Platina’. Souza et al (2011), ao estudar as cultivares FHIA 01, FHIA 18, obtiveram valores para o número de frutos da segunda penca, de 18 e 17, respectivamente. Para a massa da segunda penca, estes valores foram de 3,25 kg e 2,29kg, para a FHIA 01 e FHIA 18, mostrando-se acima do que foi encontrado no presente trabalho.

Para a classificação comercial dos frutos de banana, os descritores utilizados são o comprimento e o diâmetro do fruto, e por isso são determinadores de qualidade e consequente remuneração do produto. Do mesmo modo, a massa do fruto, o comprimento e o diâmetro do fruto são propriedades relativamente estáveis, sendo que não ocorre mudanças elevadas nestes parâmetros entre os ciclos da planta mãe e da filha (LIMA et al., 2005; DONATO et al., 2006; LICHTEMBERG; RODRIGUES; PENTEADO, 2006).

Para o parâmetro comprimento do fruto da segunda penca, pode observar variação em função das cultivares dentro do sistema de manejo, a cultivar ‘FHIA 01’ apresentou o maior comprimento de fruto 15,07 cm, sendo superior em mais de 50% que a cultivar ‘BRS Princesa’ que apresentou o menor comprimento de fruto 9,98 cm. Apesar de haver diferença entre as cultivares FHIA 18 e BRS Platina o valor do comprimento do fruto ficaram bem próximos, 12,28 e 13,02 cm, respectivos. Brochado (2016) avaliando diferentes genótipos de banana no Estado do Rio de Janeiro, encontraram comprimento de fruto no segundo ciclo de cultivo de 16,76 e 14,78 cm para as cultivares ‘FHIA 18’ e ‘BRS Platina’. Já Velame (2015), encontram comprimento de 19,40 e 16,29 cm para ‘BRS Platina’ ‘BRS Princesa’.

O caráter diâmetro do fruto é utilizado para indicação do ponto de colheita e de classificação dos frutos para sua melhor qualidade. Segundo as normas da CEAGESP (2006) para frutos na categoria “extra” que exige o mínimo de 32 mm para frutos do tipo maçã e 34 mm para frutos do tipo prata, sendo que os valores encontrados neste experimento estão de acordo com a normas. Na variável diâmetro do fruto da segunda

penca (Tabela 10), houve diferença somente para a cultivar 'FHIA 01', sendo superior em mais de 25% que as cultivares 'FHIA 18', 'BRS Platina' e 'BRS Princesa' que não se diferiram estatisticamente. Velame (2015), encontram diâmetro de 39,59 e 38,16 cm para 'BRS Platina' 'BRS Princesa'. Mendonça et al., (2013), que avaliaram 23 genótipos de bananeira durante um ciclo de produção em Goiânia, no estado de Goiás, e verificaram o diâmetro dos frutos das variedades, FHIA 18, 35,60; (BRS Platina), 36,66 mm, valores que corroboram com este experimento. Santos et al. (2006) encontraram diâmetro de 41,25 mm para a cultivar 'FHIA 01'.

Avaliando a característica de massa de fruto da segunda penca (Tabela 10), os maiores resultados apresentados foram obtidos nas cultivares 'FHIA 01' e 'FHIA 18', ambas, superiores em mais de 70% as cultivares 'BRS Platina' e 'BRS princesa', no qual não se diferiram estatisticamente.

5.3.3 Massa total do cacho, massa dos frutos por cacho, Estimativa do segundo ciclo de produção, número de cacho colhido por touceira, Massa média dos frutos por cacho por um ano, Massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano.

De acordo com a (Tabela 11), a massa total do cacho da cultivar 'FHIA 18' não diferiu da 'BRS Platina', porém foi superior em mais de 33% do que a cultivar 'BRS Princesa'. A cultivar 'FHIA 01' obteve a maior massa total do cacho, sendo superior em mais de 49% as cultivares 'FHIA 18' e 'BRS Platina', e superior em mais de 99% a 'BRS Princesa'. A massa total do cacho não apresenta a real produtividade de uma cultivar, uma vez que, este parâmetro é composto pela massa das pencas somada a massa do engaço e ráquis, componentes descartados pelos produtores. (JARAMILLO, 1982; MARQUES, 2011).

Segundo Rosa (2016), a massa dos frutos por cacho é responsável em expressar o verdadeiro rendimento do cacho de uma cultivar de bananeira, pois a parte comercializada pelo produtor, quando extrapolada em função da área, expressa a produtividade da cultura em $t.ha^{-1}$. Em relação ao parâmetro massa dos frutos por cacho, a cultivar 'FHIA 01' se destacou com o maior valor (13,63 kg) enquanto a cultivar 'BRS princesa' mostrou o menor valor (6,78 kg), os resultados obtidos foram semelhantes à massa total do cacho.

Já Rosa (2016) ao avaliar o desempenho agrônomico de cultivares de bananeira na região de Piracicaba, constataram que a cultivar 'BRS Princesa' e 'BRS Platina' apresentaram no primeiro ciclo massa dos frutos por cacho de, 10,70 e 16,00 kg respectivamente. Apesar de Ledo et al. (2008a), encontrarem massa dos frutos de 16,13 kg para 'BRS princesa', a maioria dos trabalhos referentes a esta cultivar, relatam massa dos frutos dos frutos entre 6 e 11 kg, com encontrado por Borges et al. (2011); Costa (2012); Mendonça et al. (2013) e Silva Júnior et al. (2012).

O maior valor de massa dos frutos por cacho da cultivar 'FHIA 01', comparada à cultivar 'FHIA 18', ocorreu graças a maior massa do fruto da cultivar 'FHIA 01'. Uma vez que, a cultivar 'FHIA 18' obteve maior número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho e número de fruto por penca.

Os dados de estimativa do segundo ciclo de produção (ESP) (Tabela 11) é uma das características mais procuradas pelos agricultores ao selecionar qual cultivar a ser utilizada no cultivo comercial, pois através dessa estimativa sabe-se qual é o potencial produtivo de determinada cultivar de banana. Este trabalho apontou que dentro do grupo 'Prata', 'FHIA 01' obteve maior produtividade, 28,00 $t.ha^{-1}$, superior em mais de 45% que as cultivares 'FHIA 18' e 'BRS Platina', que por sua vez não diferiram entre si, apre-

sentando valores respectivos de 19,26 e 16,70 t.ha⁻¹. Já no grupo 'Maça', a 'BRS Princesa', alcanço 13,91 t.ha⁻¹. Fehlauer et al. (2010), avaliando o crescimento e produtividade de bananeiras na Região de Bonito - MS, obteve para as cultivares 'FHIA 01' e 'FHIA 18' produtividade média 26,95 e 24, 72 t ha⁻¹. Já Ramos et al. (2009) encontraram produtividade de 43,10 e 29,80 t ha⁻¹ para as cultivares 'FHIA 01' e 'FHIA 18', valores bem superiores ao encontrado neste trabalho.

Berilli et al. (2018), avaliando diferentes cultivares em três ciclos de cultivo registraram produtividade de 26,40 t ha⁻¹ para cultivar 'BRS Princesa' no segundo ciclo de cultivo. Valores acima dos encontrados por Léo et al. (2008), que afirmam que esta pode apresentar produtividade variando 15 a 25 t ha⁻¹, dependendo das condições de cultivo. Vale ressaltar que no presente trabalho a produtividade estimada para a cultivar 'BRS princesa' ficou abaixo da produtividade média.

As diferentes estimativas de produtividade do segundo ciclo de produção (ESP) entre as cultivares (Tabela 11), ocorre pelas diferenças na interação de cada cultivar com o ambiente, sendo mais eficientes ou não com o ambiente do estudo. No entanto a baixa produtividade das cultivares observada neste trabalho deve-se provavelmente da baixa quantidade de potássio presente no solo e na planta (Tabela 1, Tabela 3 e Tabela 4), uma vez que aplicação do fertilizante Ekosil[®] não foi suficiente em suprir a demanda do solo e da planta no período de avaliação do experimento.

Tabela 11 – Massa total do cacho (MTC), massa dos frutos por cacho (MFC), Estimativa do segundo ciclo de produção (ESP), número de cacho colhido por touceira (NCCT), Massa média dos frutos por cacho por um ano (MMFCA), Massa média de frutos por planta por ano (MMFPA) e Estimativa da produtividade por um ano (EPA) das cultivares 'FHIA 01', 'FHIA 18', 'BRS Platina', 'BRS Princesa' no segundo ciclo de produção. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

CULTIVAR	MTC	MFC	ESP	NCCT	MMFCA	MMFPA	EPA
	(m)	(m)	(t.ha ⁻¹)	(Un)	(Kg)	(Kg)	(t)
FHIA 01	15,85a	13,66a	28,00a	1,16c	13,02a	15,43a	32,15a
FHIA 18	10,60b	9,40b	19,26b	1,13c	12,91a	14,38a	29,96a
BRS Platina	10,19b	8,34b	16,70b	1,51a	10,74b	16,20a	33,75a
BRS Princesa	7,93c	6,78c	13,91c	1,33b	11,05b	14,23a	29,65a
Valor p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,214	0,536
Média	11,14	9,54	19,50	1,30	11,93	15,06	31,37

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade (p < 0,05) pelo teste de Scott-Knott.

No período de um ano de avaliação, pode-se observar que o número de cachos colhidos por touceira (Tabela 11) foi maior na cultivar 'BRS Platina' com média de 1,51 cachos, seguido da cultivar 'BRS Princesa' com média de 1,33 cachos colhido. Já as cultivares 'FHIA 01' e 'FHIA 18' apresentaram valores estatisticamente iguais 1,16 e 1,13 cachos respectivamente. Cabe destacar que estas cultivares produziram cerca de 30% a menos de cacho no período avaliado. Esses resultados obtidos podem inferir que a cultivar 'BRS Platina' foi mais precoce que as demais cultivares. Nomura et al. (2013) avaliaram diferentes cultivares de banana, onde observaram que a cultivar 'BRS Platina' possui maior precocidade em relação às cultivares 'FHIA 01', 'FHIA 18' e 'BRS Princesa'.

O número de cacho colhido por touceira influenciou nos parâmetros massa média dos frutos por cacho por um ano, massa média de frutos por touceira por ano e estimati-

va da produtividade de um ano. Sendo que somente para MMFCA ocorreu diferença significativa entre os parâmetros, onde a cultivar FHIA 01 e FHIA 18 foram que apresentaram a melhor média, com 13,02 e 12,91 kg. Ao comparar a MFC com MMFCA na cultivar 'BRS Princesa' ocorreu um acréscimo de mais de 60% na massa do cacho, graças ao maior número de cachos colhidos.

Avaliando as características massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano (Tabela 11), foi observado que as diferentes cultivares apresentaram valores estatisticamente iguais. Ao comparar a estimativa do segundo ciclo de produção (ESP) com estimativa da produtividade por um ano (EPA) houve um aumento de 14,82%, 55,55%, 102,09% e 113,15% para as respectivas cultivares 'FHIA 01', 'FHIA 18', 'BRS Platina' e 'BRS Princesa. Deste modo as cultivares atingiram elevada produção, ficando acima da produtividade esperada para a cultivar 'BRS platina de 20 t.ha⁻¹, Embrapa, (2012) e 15 a 25 t.ha⁻¹ 'BRS princesa' Lédo et al, (2008). Petri (2015) avaliou a produção de seis cultivares na região Norte Fluminense, e encontrou produtividade de 38 e 31 t.ha⁻¹ nas cultivares 'FHIA 18' e 'BRS Platina' corroborando com este experimento. Vale salientar que este acréscimo ocorreu graças ao maior número de cacho colhido nas touceiras, que foram manejadas numa população de 2049,18 plantas/ha, considerando um sistema de manejo adensado de bananeira.

5.4 Efeito do Manejo de touceira nos descritores vegetativos

5.4.1 Altura do pseudocaule, Diâmetro do pseudocaule, comprimento da terceira folha, largura da terceira folha, área foliar, número de folha no florescimento, número de folhas ativas na colheita e número de folha no florescimento.

De um modo geral, o manejo com 'Dois seguidores' apresentou rendimento mais baixo, quando comparado ao manejo 'Mãe-Filho-Neto'. Uma vez que, no manejo proposto (Dois seguidores) observou-se, mensalmente, um média girando em torno de três plantas por touceiras, enquanto no manejo convencional (MFN) este valor ficou perto de duas plantas por touceira (Figura 9).

Estas diferenças quantitativas de indivíduos por touceira ou família, sugerem que o cacho e aos rebentos competiam pela alocação fotoassimilados, ocasionando redução na transferência do mesmo para planta mãe para os rebentos. Além da competição por água, espaço, nutriente e luz, causando redução no rendimento das variáveis. Segundo os autores Flori et al., 2008; Dorel et al., 2016, a quantidade de rebentos próximos a planta-mãe interfere nas características vegetativas e produtivas das bananeiras, por ocorrer competição por água, espaço, nutriente e luz.

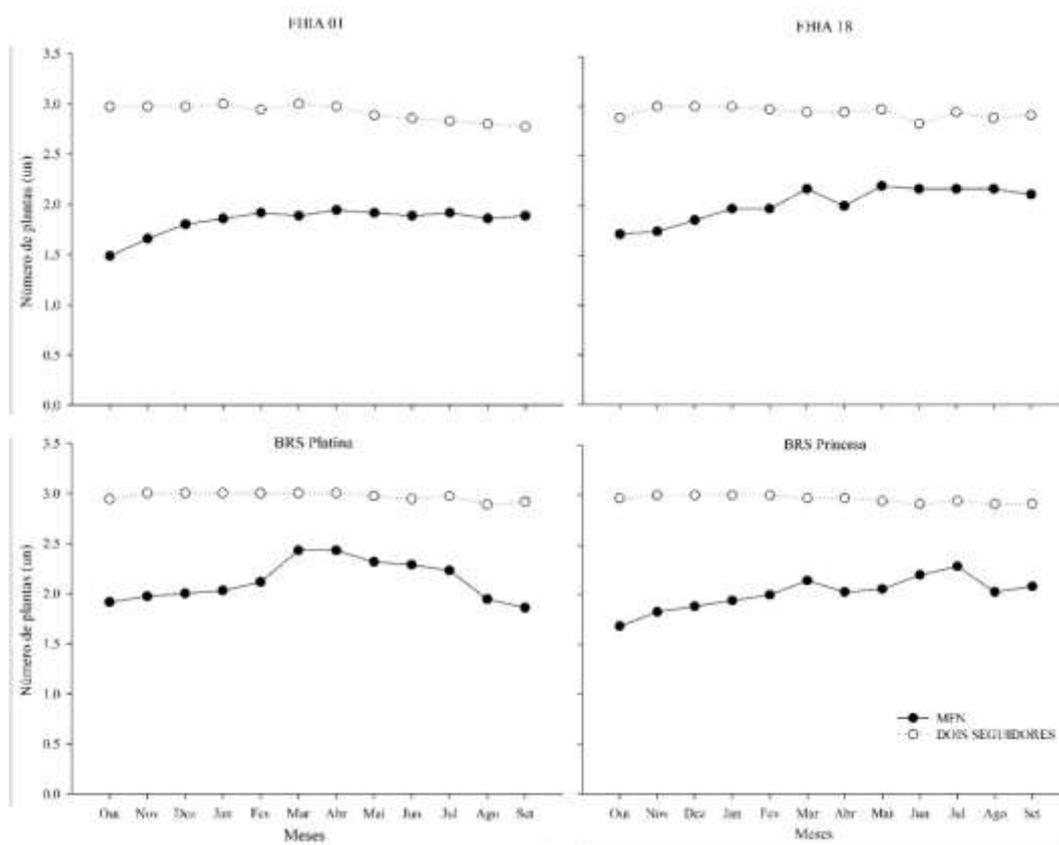


Figura 9 - Médias dos números de plantas por touceira nas cultivares ‘FHIA 01’, ‘FHIA 18’, ‘BRS Platina’, ‘BRS Princesa’ no segundo ciclo de produção no período de outubro 2017 a setembro 2018. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

Pode-se verificar na Tabela 12, que os manejos de touceiras ‘Mãe-Filho-Neto’ e ‘Dois seguidores’ não exerceram influência sobre o desenvolvimento das bananeiras. Com exceção da característica diâmetro do pseudocaule, todas as demais características avaliadas não obtiveram incrementos significativos nos tratamentos com diferentes manejos.

Tabela 12 - Altura do pseudocaule (APP), Diâmetro do pseudocaule (DIP), comprimento da terceira folha (3°COM), largura da terceira folha (3°LAR), área foliar (AF), número de folha no florescimento (NFF) e número de folha ativa na colheita (NFAC), número de folha no florescimento (NFF) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

MANEJO	APP	DIP	3°COM	3°LAR	AF	NFF	NFAC
	(m)	(cm)	(m)	(m)	(m ²)	(un)	(un)
MFN	3,05 ^{ns}	24,3*	1,86 ^{ns}	0,62 ^{ns}	2,60 ^{ns}	10,08 ^{ns}	3,68 ^{ns}
DOIS SEGUIDORES	3,10	22,9	1,84	0,60	2,78	9,69	4,03
Valor p	0,376	0,002	0,566	0,954	0,462	0,158	0,155
Média	3,07	23,6	1,85	0,61	2,69	9,89	3,85

* Significativos ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

É importante destacar que a característica diâmetro do pseudocaule, promoveu um incremento de 5% nas plantas manejadas ‘Mãe-Filho-Neto’ (24,3 cm), quando

comparado ao manejo ‘Dois seguidores’ (22,9 cm), vale ressaltar que o maior diâmetro do pseudocaule é uma característica desejável, uma vez que, as plantas de banana tendem a ser mais resistentes ao tombamento (SILVA ALVES, 1999). Oluwafemi (2013), realizou experimento na região Ado-Ekiti/Nigéria, no qual avaliou diferentes quantidades de rebentos próximo a planta mãe, variando de zero a três rebentos por touceira, sendo observado que nas características de desenvolvimento, o maior número de rebentos promoveu o aumento em altura de pseudocaulos das plantas, porém o número de folhas ativas no momento da colheita nos tratamentos com zero, um e dois rebentos apresentaram comportamento semelhante, mas a partir de três rebentos por planta-mãe a quantidade de folhas ativas diminuiu. Além disso, no parâmetro diâmetro do pseudocaule o autor não constatou diferença significativa em touceiras com duas e três plantas. Já os autores Mahdi et al. (2014) encontraram maior altura do pseudocaule nos tratamentos com menor número de rebentos do que os que possuíam maior quantidade de rebentos ligados a planta-mãe na cultivar de banana Zelig.

5.5 Efeito do Manejo de touceira nos descritores reprodutivos

5.5.1 Massa por penca, massa de ráquis, massa do engaço, número de fruto por penca, número de pencas por cacho, número total de frutos por cacho, peso do fruto e número total de pencas.

Avaliando os efeitos do manejo de touceiras sobre os componentes de rendimento e produtividade da banana, é observado que a maioria dos parâmetros de produção, como: massa de engaço, número de frutos por penca, número total de frutos por cacho e número de frutos por penca apresentaram diferenças significativas associadas devido ao manejo de touceiras (Tabela 13).

Tabela 13 - Massa de ráquis (MR), massa do engaço (ME), número de fruto por penca (NFP), número de pencas por cacho (NPC), número total de frutos por cacho (NTC), massa do fruto (MF) e número total de pencas (NTP) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

MANEJO	MR	ME	MP	NPC	NTC	NFP
	(kg)	(kg)	(un)	(un)	(un)	(un)
MFN	0,91 ^{ns}	0,86*	1,3 ^{ns}	7,2*	93,6*	13,1*
DOIS SEGUIDORES	0,90	0,69	1,4	6,7	83,4	12,1
Valor p	0,163	0,0007	0,0001	0,006	0,0003	0,063
Média	0,91	0,78	1,39	6,9	88,5	12,5

* Significativos ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Com relação ao parâmetro massa de engaço, observou-se que o manejo Mãe-Filho-Neto proporcionou maior massa de engaço com média 0,86 kg quando comparado ao manejo com ‘Dois seguidores’ (0,69kg), com rendimento superior em mais de 24%. Vale ressaltar que a maior massa de engaço não é um parâmetro muito desejado, pois o mesmo interfere negativamente no rendimento do cacho (ROSA, 2016). No entanto, neste trabalho não foi observado uma interferência direta no rendimento dos cachos com a maior massa do engaço.

Para os parâmetros número de pencas por cacho, número total de fruto por cacho e número de frutos por penca o manejo de touceiras ‘Mãe-Filho-Neto’, apresentou rendi-

mento maior que manejo com ‘Dois seguidores’, com valores de 7,2, 93,6 e 13,1 unidades respectivos, apresentando rendimento superior em mais 6%, 12% e 8% quando comparado ao manejo com ‘Dois seguidores’. Hidoto (2018) realizou experimento deixando diferentes números de rebentos por touceiras, no qual variavam de um a cinco rebentos, e constatou que os maiores números de penca por cacho foram obtidos no manejo com um e dois rebentos por planta mãe, com valores 9,0 e 8,6, respectivamente. O mesmo resultado foi observado no número de frutos por cacho, com cerca de 141 e 129 frutos obtidos no manejo mãe + um rebento e mãe + dois rebentos.

As variáveis massa da ráquis e massa da penca, não apresentaram diferença estatística para os diferentes tipos de manejos de touceiras. Kluge et al. (2000) realizaram um estudo com diferentes densidades de plantio, utilizando a cultivar Nanicão. Esses autores verificaram que o peso da ráquis não diferiu entre os tratamentos, evidenciando que o número de rebentos não interferiu no peso do ráquis, parte da planta que se correlaciona com peso e tamanho da penca.

5.5.2 Massa dos frutos da segunda penca, número de frutos da segunda penca, comprimento do fruto da segunda penca, diâmetro do fruto da segunda penca e massa do fruto da segunda penca.

Ao avaliar a massa do fruto (Tabela 14), verificou-se diferença entre os manejos de touceira avaliados, sendo que o manejo ‘Mãe-Filho-Neto’ apresentou a maior média de massa de fruto (112,09 g), e o manejo de ‘Dois seguidores’, com média de (102,67), proporcionou cerca de 9% a menos que o convencional. Nas avaliações feitas na segunda penca, observou-se que as médias do número de frutos da segunda penca foi maior no manejo ‘Mãe-Filho-Neto’ (13,5 frutos) quando comparado ao manejo com ‘Dois seguidores’ (12,7 frutos), bem como a massa da segunda penca foi superior para o manejo ‘Mãe-Filho-Neto’ 1,61 kg, superior em mais de 16% do que o manejo ‘Dois seguidores’.

Tabela 14 – Massa do fruto (MF), Massa dos frutos da segunda penca (M2°p), número de frutos da segunda penca (N2°P), comprimento do fruto da segunda penca (C2°P), diâmetro do fruto da segunda penca (D2°P), massa do fruto da segunda penca (MF2°P) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazenda Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

MANEJO	MF (g)	M2°p (kg)	N2°P (Un)	C2°P (cm)	D2°P (mm)	MF2°P (kg)
MFN	112,09*	1,61*	13,5*	12,74 ^{ns}	37,0 ^{ns}	0,12 ^{ns}
DOIS SEGUIDORES	102,67	1,38	12,7	12,44	36,2	0,11
Valor p	0,062	0,033	0,013	0,176	0,304	0,608
Média	107,38	1,50	13,11	12,59	36,61	0,12

* Significativos ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Constatou-se neste trabalho, uma proximidade entre a massa da segunda penca e a massa média das pencas, tanto para o manejo ‘Mãe-Filho-Neto’ que foi 1,61 e 1,34 kg quanto o manejo ‘Dois seguidores’ 1,38 e 1,45 kg respectivamente. Estes resultados atestam a representatividade da segunda penca como unidade de mensuração em trabalhos de avaliação de genótipos de bananeira. Oluwafemi (2013) encontrou no tratamento sem rebentos e com um rebento maiores massa e número de frutos da

segunda penca quando comparado com os demais tratamentos com dois, três e múltiplos rebentos.

Observaram-se que os manejos ‘Mãe-Filho-Neto’ e com ‘dois seguidores’ não influenciou nos parâmetros comprimento do fruto da segunda penca, diâmetro do fruto da segunda penca e massa do fruto da segunda penca, demonstrando que os diferentes manejos de touceiras foram satisfatórios para essas características, com valores de 12,74 cm, 37,04 mm e 0,12 kg para o manejo convencional e 12,44 cm, 36,2 mm e 0,11 kg para o manejo ‘dois seguidores’.

Sarrwy et al.(2012), realizaram experimento com diferentes espaçamentos aliados com diferente número de plantas por touceiras de banana, concluindo que, o maior comprimento dos frutos foi registrado com plantas maior espaçamento (3x4m), com três plantas por touceiras, e quanto o menor comprimento dos frutos foi registrado nas plantas espaçadas em 3x2 m com duas plantas por touceiras. Já para o caso do diâmetro dos frutos, no espaçamento 3x3 m, com duas plantas e 3x4 m, com três plantas por touceiras, foram os que apresentaram os maiores diâmetros de fruto.

5.5.3 Massa total do cacho, massa dos frutos por cacho, estimativa do segundo ciclo de produção, número de cachos colhidos por touceira, massa média dos frutos por cacho por ano, Massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano.

A massa total do cacho e massa dos frutos por cacho (Tabela 15) é uma das principais características para auxiliar na seleção de uma cultivar para o sistema comercial de banana, pois não importa se a planta é pequena, possui pseudocaule com boa espessura e muitas folhas funcionais, se a produtividade é baixa. Assim, entre os dois diferentes manejos de touceiras a massa total do cacho e massa dos frutos por cacho, foi maior para o manejo ‘Mãe-Filho-neto’, com médias de 12,07 e 10,49 kg, respectivamente, no segundo ciclo de cultivo. Os quais mostraram-se estatisticamente superiores ao manejo ‘Dois seguidores’ em mais de 18 e 21%, respectivamente. No entanto Oluwafemi (2013) verificou comportamento distinto para massa do cacho, onde as touceiras com duas plantas não diferiram significativamente das touceiras com três plantas.

Tabela 15 – Massa total do cacho (MTC), massa dos frutos por cacho (MFC), estimativa do segundo ciclo de produção (ESP), número de cacho colhido por touceira (NCCT) Massa média dos frutos por cacho por um ano (MMFCA), Massa média de frutos por planta por ano (MMFPA) e estimativa da produtividade de um ano (EPA) nos manejos Convencional (Mãe-Filho-Neto) e Dois Seguidores no segundo ciclo. Fazendinha Agroecológica km 47 Seropédica/RJ, 2019.

MANEJO	MTC (m)	MFC (Kg)	ESP (t.ha ⁻¹)	NCCT (Un)	MMFCA (Kg)	MMFPA (Kg)	EPA (t)
MFN	12,07*	10,49*	21,49*	1,20	12,66*	14,89 ^{sn}	31,04 ^{sn}
DOIS SEGUIDORES	10,21	8,61	17,64	1,40*	11,20	15,28	31,72
	0,007	0,001	0,05	0,004	0,001	0,691	0,214
Média	11,14	9,55	19,56	1,28	1,93	15,08	31,38

Médias seguidas pela mesma não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

Para o parâmetro estimativa do segundo ciclo de produção (ESP), que não leva em consideração a produção no tempo, o manejo ‘convencional’ foi que apresentou maior produtividade com valor de 21,49 t.ha⁻¹. Hidoto (2018) encontrou maiores produtividades de banana do tipo Cavendish no manejo de touceiras onde foi mantido um e dois rebentos a planta mãe, com valores respectivos de 42,7 e 35,4 toneladas por hectare, enquanto que em touceiras que não foram removidas, os rebentos apresentaram menor produtividade (26,3 toneladas). O autor atribuiu os resultados obtidos graças a uma maior competição por água e nutrientes nas parcelas de maior número de rebentos deixadas com a planta-mãe. Este resultado está de acordo com o achado de Martney (1984), o qual indicou que o rendimento foi maior nas plantas deixadas com um rebento seguido por aqueles com dois e três rebentos e o menor é em plantas sem remoção.

No período de um ano de avaliação, foi possível observar que o número de cacho colhido por touceira (Tabela 15) foi influenciado pelo tipo de manejo, no qual o manejo de touceiras ‘Dois seguidores’ apresentou maior número de cacho colhido (1,4 cachos), cerca de 17% a mais que no manejo ‘Mae-Filho-Neto’ (1,2 cachos). Portanto, isso indica uma tendência de maior precocidade na colheita dos cachos de banana no manejo de touceira deixando dois seguidores independente da ordem e da idade do rebento. Já para o parâmetro Massa média dos frutos por cacho por um ano, o melhor resultado foi o inverso, encontrado no manejo ‘Mae-Filho-Neto’ com média de massa de 12,66 kg contra 11,2 kg. É observado que o parâmetro massa média dos frutos por cacho por um ano apresentou um rendimento superior 20% que o parâmetro massa dos frutos por cacho, isso ocorre graças ao maior número de cacho colhido por touceiras.

Avaliando as características massa média de frutos por planta por ano e estimativa da produtividade de um ano (Tabela 14), foi observado que os diferentes tipos de manejo apresentaram valores estatisticamente iguais. Ao comparar a estimativa do segundo ciclo de produção (ESP) contra a estimativa da produtividade por um ano (EPA) houve um acréscimo de produtividade em mais de 44 e 79% nos manejos ‘Mae-Filho-Neto’ e ‘Dois seguidores’ respectivos. Mahdi et al. (2014), avaliaram diferentes números de rebentos junto a planta Mãe em bananas do tipo Cavendish, e obtiveram produtividade de 37 t.ha⁻¹ no manejo deixando dois seguidores por touceiras. Os mesmos autores observaram que no manejo que deixou quatro seguidores próximo a planta mãe encontraram produtividade de 33,7 t.ha⁻¹, redução de mais 10%.

6. CONCLUSÕES

A cultivar FHIA 01 apresenta melhor desempenho em relação às demais cultivares estudadas, e potencial para exploração no município de Seropédica, em virtude das vantagens observadas na maioria das características vegetativas e de produção.

O manejo de touceiras com dois seguidores, não influencia os parâmetros vegetativos de crescimento, exceto para diâmetro do pseudocaule. Já manejo Convencional de touceiras (Mãe-Filha-neta) proporciona maiores rendimentos nos parâmetros de produtividade.

O manejo de touceiras com dois seguidores possui a tendência de encurtar o ciclo de produção do bananal, se comparado ao sistema Convencional (Mãe-Filha-neta). Além de aumentar o número de cachos colhidos nas touceiras (1,4 cachos), quando comparado ao sistema Convencional (Mãe-Filha-neta) (1,2 cachos), fazendo com que a produtividade em ambas situações seja igualada ao longo do tempo.

A rochagem com fonolito (Ekosil[®]), no relativo tempo curto de avaliação, não influencia na produtividade e no desenvolvimento vegetativos das cultivares de banana, seja do tipo Prata, seja do tipo Maçã, para ambos os manejos empregados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil existe uma demanda crescente por alimentos orgânicos com maiores valores de mercado. Assim os produtores necessitam de buscar alternativas para produzir estes alimentos e angariar maiores receitas, reduzindo custos de produção e produzindo de maneira mais sustentável. Por outro lado, também, tem a participação dos consumidores, buscando maiores ofertas de alimentos mais saudáveis e de melhor qualidade.

No caso da produção de banana, considerando que não existem cultivares desenvolvidas especificamente para plantio em sistemas orgânicos de produção, é interessante o estudo com diferentes cultivares que respondam à aplicação de fertilizantes de liberação gradativa de nutrientes (não prontamente disponível) para sistema orgânico, como no caso do fertilizante Ekosil[®]. Porém são necessários mais estudos, principalmente com a condução do terceiro e quarto ciclo de produção, para se obter resultados mais precisos quanto a eficiência deste fertilizante. Além de avaliar os teores de potássio (K) no solo quanto nos tecidos foliares dessas plantas nos próximos ciclos.

O manejo de touceira é um trato cultural fundamental na bananicultura, que visa manter o número ideal de rebentos junto a planta mãe. No entanto informações sobre manejo de touceira em sistema orgânico no Brasil ainda é escasso e necessita de mais estudo. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que o manejo de touceiras com dois seguidores, não influencia os parâmetros vegetativos de crescimento, já o manejo convencional de touceiras (Mãe-Filha-neta) apresentou maiores rendimento nos parâmetros de produção se comparado ao manejo com dois seguidores, no entanto o menor rendimento observado no manejo com ‘dois seguidores’ foi compensado pelo maior número de cacho colhido por ano neste sistema. Porém é necessário realizar novos estudos comparativos para verificar o cultivo de bananeiras sem rebento e o cultivo sem desbaste, além de estudos no terceiro e quarto ciclos produção, uma vez que pode ocorrer variação com o tempo.

Os resultados encontrados nessa pesquisa foram promissores para o manejo orgânico frente a média do estado do Rio de Janeiro, região que se adota a prata comum, de porte alto, muito suscetíveis às Sigatoka e com baixa densidade de plantio, assim os índices de produtividade encontrados em um sistema intensivo de uso tecnológico, porém com déficit de disponibilidade de nutrientes, ainda mais em um planossolo evidenciaram a superioridade das variedades resistentes, principalmente a FHIA 1.

8. LITERATURA CITADA

AIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise Química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas-SP, Instituto Agrônomo de Campinas, 2001.285p.

ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1999. 585 p.

AMORIM, E. P.; SANTOS SEREJO, J. A.; SILVA, S. O.; DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, M. G. V. BRS Platina: Cultivar de bananeira do tipo prata resistente ao mal-do-panamá. in: XXII congresso brasileiro de fruticultura, XXII., 2012, Bento Gonçalves.

ANDRADE, P.M.; NETO, H.S.N.; MONTEIRO, S.N.; VIEIRA, C.M.F. Efeito da Adição de Fonolito na Sinterização de Argila Caulínica. **Cerâmica**, São Paulo, v. 51, p. 361-370, 2005.

ARANTES, A. M.; DONATO, S. L. R.; SILVA, T. S.; FILHO, V. A. R.; AMORIM, E. P. Agronomic evaluation of banana plants in three production cycles in southwestern state of bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 1, p.1-12, 2017.

AZEVEDO, V. F. **Avaliação de bananeiras tipo prata, de porte alto, no semiárido**.2010. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2010

BERILLI, A. P. C. G.; VIGANÔ, M.; SALES, R. A.; BERILLI, S. S.; FONTES, P. S. F.; FONTES, A. G.; QUARTEZANI, W. Z.; JUNIOR, J. O. C.; SOUZA, C. M. P.; OLIVEIRA, E. C.; VARNIER, E. Agronomic Performance of Different Banana Cultivars in the Capixaba North Region. **Journal Of Experimental Agriculture International**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.01-11, abr. 2018.

BHERING, L. L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding And Applied Biotechnology**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.187-190, jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332017v17n2s29>.

BOLLAND, M.D.A.; BAKER, M.J. Powdered granite is not an effective fertilizer for clover and wheat in sandy soils from Western Australia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.56, p.59-68, 2000.

BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A.; OLIVEIRA, A. M. G.; D'OLIVEIRA, P. S. Nutrição e Adubação. IN: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. (Eds). **O Agronegócio da Banana**. Embrapa, Brasília, DF. 2016, 832p.

BORGES, A. L. **Diagnose Química Foliar em Bananeira**. 2004. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/banana_54ID-enR4rLtfuR.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2019.

BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; RODRIGUES, M. G. V. Bananicultura orgânica. **Agricultura Orgânica e Agroecologia**, Belo Horizonte, v. 36, n. 287, p.74-83, mar. 2015.

BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; COSTA, É. L.; SILVA, J. T. A. **Fertirrigação da Bananeira**. 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/655528/1/circular84.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2017.

BORGES, A. L. Produção Orgânica. In: LIMA, Marcelo Bezerra; SILVA, Sebastião de Oliveira e; FERREIRA, Cláudia Fortes. **Banana: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. Brasília, Df: Embrapa, 2012. Cap. 19. p. 109-124.

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G. Nutrição, adubação e calagem. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção e aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.47-59.

BORGES, A.L.; PROFETA, T. de S.; SANTOS, J. de S. Comportamento de Cultivar s de bananeira no sistema orgânico: terceiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais**. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010b.

BORGES, A.L.; SANTOS, J.C. da S.; NASCIMENTO FILHO, E.C. do. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira sob coberturas vegetais em sistema orgânico: primeiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2014.

BORGES, A. L. **Adubação**. 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_15_41020068055.html>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BORGES, R. S.; SILVA, S. O.; OLIVEIRA, F. T.; ROBERTO, S. R. Avaliação de Genótipos de Bananeira no Norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p.291-296, 2011.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, A. M. G. Banana. In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. **Adubando para Alta Produtividade e Qualidade Fruteiras Tropicais do Brasil**. Fortaleza, Ce: Embrapa, 2009. p. 31-49.

CALENZANI PETRI, D. J.; BROCHADO, R. L; PESSANHA, P. G. O.; SANTOS, P. C.; OLIVEIRA, A. V.; CARVALHO, A. J. C. Fruit quality of banana cultivars grown in Norte Fluminense Region, Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 39, n. 11, p.695-700, 2016.

BROCHADO, R. L. **Desempenho agrônômico de cultivares de bananeira em dois ciclos de produção no Norte Fluminense**. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ, 2016.

CAMOLESI, M. R.; NEVES, C. S. V. J.; MARTINS, A. N.; SUGUINO, E. Fenologia e produtividade de cultivares de bananeiras em Assis, São Paulo. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**. Recife, v.7, n.4, p.580-585, 2012.

CAMOLESI, M. R.; NEVES, C. S. V. J.; MARTINS, A. N.; SUGUINO, E. Desempenho de cultivares de bananeiras na região Médio Paranapanema, São Paulo. **Ciências Agrárias**, v. 33, p.2931-2938, 2012.

CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; PEREIRA, W. E. Conservação pós-colheita de banana cv. Nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá - MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 172-174, 2003.

CARVALHO, C. **Anuário Brasileiro da Fruticultura 2017**. Brasil: Editora Gazeta Santa Cruz Ltda., 2017. 88 p.

CEAGESP. **Normas de classificação**. 2006. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/banana.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

COLA, G. P. A.; SIMÃO, J. B. P. Rochagem como forma alternativa de suplementação de potássio na agricultura agroecológica. **Revista Verde**, Mossoró – Rn, v. 7, n. 4, p.15-27, dez. 2012.

CONAB. **Conjunto de Produtos Agropecuários**. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_16_14_19_58_conjuntur_a_agropecuaria_de_pernambuco_2016.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

CORTES, G. P. Fonolito como substituto do cloreto de potássio e/ou outras fontes de potássio na agricultura e pecuária no Brasil. In: Anais CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 2010, Poços de Caldas. ANAIS...Poços de Caldas, 2010, p. 75-83

DONATO, S. L. R. Comportamento fitotécnico da bananeira ‘Prata-Anã’ e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1508-1515, 2009.

DONATO, S. L. R.; SILVA, S. O.; FILHO, O. A. L.; LIMA, M. B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J. S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa* spp.), em dois ciclos de produção no Sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 139-144, abr. 2006.

DOREL, M.; DAMOUR, G.; LECLERC, N.; LAKHIA, S.; RICCI, S.; VINGADASSALON, F.; SALMON, F.; Parent plant vs sucker – how can competition for photoassimilate allocation and light acquisition be managed in new banana hybrids? **Field Crops Research** 198 (2016) 70–79.

ECÓTONO PLANALTO-PANTANAL. 2012. 24 p. Dissertação (Mestrado em Produção

EMBRAPA. **Banana Maravilha**. 2003. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC-2010/5115/1/banana-maravilhasigatoka.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2019.

EMBRAPA. **BANANA FHIA 01: Cultivar tipo prata resistente à Sigatoka negra e ao Mal do Panamá**. 2003. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/496458>>. Acesso em: 12 out. 2017.

EMBRAPA. **Bananeira orgânica é bom negócio para pequeno produtor**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8645154/bananeira-organica-e-bom-negocio-para-pequeno-produtor>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

EMBRAPA. **Lançada mais uma Cultivar de banana resistente à Sigatoka**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17920068/lancada-mais-uma-Cultivar-de-banana-resistente-a-sigatok>>. Acesso em: 12 out. 2017.

EMBRAPA. **BRS Platina uma nova bananan 'Prata'**. 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77620/1/Folder-BRS-Platina-2012.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo, 1975. 344p.

FAO. Food and agriculture organization of the United Nations. Acessado em: 10/01/2015.

FAOstat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Banana Market Review**, 2017. Acesso em: 10/01/2018.

FEHLAUER, T. J.; OUTUBO, B. R.; SANDRINI, M.; DESTRO, D. Caracterização da produção de genótipos de banana introduzidos na região de Bonito – MS. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 938-943, 2010.

FLORES, J. C. de O. **Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira (Musa spp.) em quatro ciclos de produção em Cruz das Almas-BA**. 2000. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.

FLORI, J. E.; FILHO, J. A. S.; RESENDE, G. M. Avaliação do ciclo e produção da planta-filha em função do manejo da planta-mãe em diferentes épocas do ano em bananeira Prata-Anã. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 969-973, maio/jun., 2008.

GANGA, R. M. D.; RUGGIERO, C.; MARTINS, A. B. G. Avaliação de seis cultivares de bananeira em Jaboticabal-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. Anais... Belém: SBF, 2002.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Características de produção de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília – Df, v. 24, n. 4, p.450-454, dez. 2006.

GUERRA, F. **O Planalto de Poços de Caldas e as Rochas de Natureza Alcalina**. Disponível em: <<http://www.yoorin.com.br/admin/media/uploads/publicacoesInformativosTecnicos/eko-sil-e-planalto-de-po-os-de-caldas.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

HIDOTO, L. Growth and Fruit Yield Response of Banana (*Mussa acuminata*) to Sucker Management. **Journal Of Natural Sciences Research**, Iiste, v. 8, n. 3, p.06-09, jun. 2018.

HOFFMANN, R.B.; OLIVEIRA, F.H.T. de; SOUZA, A.P. de; GHEYI, H.R.; SOUZA JÚNIOR, R.F. de. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal SP v.32, n.2, p.268-275, 2010.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T.; SOUZA, A. P.; GHEYI, H. R.; JÚNIOR, R. F. S. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal SP, v. 32, n. 1, p.268-275, mar. 2010.

IBGE. **área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto**. 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 02 out. 2017.

IBGE. **Censo Agro 2017**. 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76237>. Acesso em: 26 ago. 2018.

IBGE. **Censo Agro 2018**. 2018. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76237>. Acesso em: 20 jan. 2019.

Integrada de Frutas. **Normas de classificação de banana**. São Paulo, 2006. (Documento, 29). JARAMILLO, R. C. **Las principales características morfológicas del fruto de banano, Cultivar Cavendish Gigante (Musa AAA) em Costa Rica**. Panamá: Upeb-Impretex S.A., 1982. 42 p

JARAMILLO, R.C. **Las principales características morfológicas del fruto de banano, variedade Cavendish Gigante (Musa AAA) em Costa Rica**. Upeb:Impretex,1982.42p.

KLUGE, R. A.; FILHO, J. A. S.; FILHO, R. V.; JACOMINO, A. P. Produção e relação ráquis/cacho da bananeira ‘nanição’ em diferentes densidades e arranjos de plantio. **Pesquisa Agropecuária**, Brasília, n. 9, p.1759-1754, set. 2000.

LANGENEGGER, W.; DU PLESSIS, S. F. **Fertilisers in banana cultivation**. Africa do Sul: Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, 1980. 1p.

LANZA, T. R. **Efeito de Densidades de Plantio nas Variáveis Morfológicas e de Produção da Bananeira “BRS Princesa” e na Dinâmica de Plantas Daninhas.** 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

LÉDO, A.; S.; JUNIOR, J. F. S.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. O. Avaliação de genótipos de bananeira na região do baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 691-695, 2008.

LÉDO, A.S.; SILVA JÚNIOR, J.F.; LÉDO, C.A.S.; SILVA, S.O. **Princesa: nova cultivar de banana maçã para o Baixo São Francisco.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 2p. (Comunicado Técnico, 67)

LÉDO, A.S.; JUNIOR, J. F. S.; SILVA, S. O.; LEDO, C. A. S. **Banana princesa.** 2008. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2008/f_01_2008.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2018.

LICHTENBERG, L. A.; RODRIGUES, M. G. V.; PENTEADO, L. A. C. **Programa brasileiro para a modernização da horticultura e produção integrada de frutas: Normas de classificação de banana.** 2006. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/banana.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2019.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; JESUS, O. N.; OLIVEIRA, W. S. J.; GARRIDO, M. S.; AZEVEDO, R. L. Avaliação de variedades e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 515-520, 2005.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. **O produtor pergunta Embrapa responde.** 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012. 2018 p.

MAHDI, E. I. F. M.; BAKHIET, S. B.; GASIM, S. Growth and yield responses of banana plant to desuckering practice. **International Journal Of Science, Environment And Technology**, Seropedica, v. 3, n. 1, p.279-285, fev. 2014.

MALDONADO, J. F. M.; IDE, C. D.; BARROS, J. C. S. M.; VIEIRA, A.; FILHO, L. M. R.; GRAÇA, J. **A produção de banana em pequenas áreas no estado do rio de janeiro.** 2016. Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/infonline/online84.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

MARTINEZ, G.A., Effect of sucker removal on plantain yields in the humids tropics of Colombia. **Revista ICA** 19, 357–359, 1984.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2. ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

MAPA. **LEI Nº 10.831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003.** 2003. Disponível em: <<file:///C:/Users/ricar/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/Corre%C3%A7%C3>

%A3o%20Disserta%C3%A7%C3%A3o/Lei%20N%C2%BA%2010.831%20de%2023%20de%20Dezembro%20de%202003.pdf>. Acesso em: 11 set. 2019.

MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 64, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008. 2008. Disponível em: <http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/4c297318-e2cb-4784-aa22-f726260ce7e3.pdf>. Acesso em: 13 out. 2017.

MARQUES, P. R. R. **Características agronômicas de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação.** 2011. 65 p. (Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Montes Claros-Janaúba, Montes Claros, 2011.

MARQUES, P. R. R.; DONATO, S. L. R.; PEREIRA, M. C. R.; COELHO, E. F.; ARANTES, A. M. Características agronômicas de bananeiras tipo Prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.46, n.8, p.852-859, 2011.

MARTINS, E. S.; OLIVEIRA, C. G.; RESENDES, A. C.; MATOS, M. S. F. Agrominerais: rochas silicáticas como fontes minerais alternativas de potássio para a agricultura. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Rochas e minerais industriais. 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2008. p. 205-223.

MARTINS, E. S.; RESENDES, A. V.; OLIVEIRA, C. G.; FURTINI NETO, A. E. Materiais silicáticos como fontes regionais de nutrientes e condicionadores de solos. In: FERNANDES, F. R. C.; LUZ, A. B.; CASTILHOS, Z. C. (Org.). Agrominerais para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM, 2010. v. 1, p. 89-104.

MELAMED, R.; GASPARGAR, J. C.; MIEKELEY, N. **Pó-de-rocha como fertilizantes alternativos para sistemas de produção sustentável em solos tropicais.** Série de Estudos e Documentos Sed 72.CETEM/MCT, 2007

MENDONÇA, K. H.; DUARTE, D. A. S.; COSTA, V. A. M. MATOS, G. R.; SELEGUINI, A. Avaliação de genótipos de bananeira em Goiânia, estado de Goiás. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 652-660, 2013.

MOREIRA. Banana: teoria e prática de cultivo. 2.ed. São Paulo:Fundação Cargil, 1999. MOURA, R. J. M.; SILVA JUNIOR, J. F.; SANTOS, V. F.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira ‘comprida verdadeira’ (musa AAB) na zona da mata sul de Pernambuco (1º ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal SP, v. 24, n. 3, p.697-699, dez. 2002.

MOURA, R. J. M.; JUNIOR, J. F. S.; SANTOS, V. F.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira ‘comprida verdadeira’ (musa aab) na zona da mata sul de pernambuco (1º ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p.697-699, dez. 2002.

NOMURA, E. S.; JUNIOR, E. R. D.; FUZITANI, E. J.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O.Avaliação agronômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, SP. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 112-122, 2013.

OLIVEIRA, C. A. O. et al. Genótipos de bananeiras em três ciclos na Zona da Mata Mineira. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 173-181, 2007.

OLIVEIRA, C. G.; DONATO, S. L. R.; MIZOBUTSI, G. P.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, E. H. Características pós-colheita de bananas 'prata-anã' e 'brs platina' armazenadas sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal SP, v. 35, n. 3, p.891-897, set. 2013.

OLIVEIRA, T. K.; LESSA, L. S.; SILVA, S. O.; OLIVEIRA, J. P. Características agronômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1003–1010, ago. 2008.

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** Vol. 3(2), pp. 45-49, February 2013.

OSTERROHT, M. V. Rochagem Para Quê? **Revista Agroecologia Hoje**, Botucatu, nº 20, p. 12-15, 2003.

ORTIZ, R.; VUYLSTEKE, D. Quantitative variation and phenotypic correlations in banana and plantain. **Scientia Horticulturae**, v. 72, p. 239–253, 1998.

PBMH & PIF-PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA E PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de classificação de banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. Documentos, 29.

PEREIRA, F.A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M. **A cultura da banana**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 118 p.

PERRIER, X.; LANGHEB, E.; DONOHUEC, M.; LENTFERD, C.; VRDAGHS, L.; BAKRY, F.; CARREEL, F.; HIPPOLYTE, I.; HORRY, J. P.; JENNY, C.; LEBOT, V.; RISTERUCCI, A. M.; TOMEKPE, K.; DOUTRELEPONT, H.; BALL, T.; MANWARING, J.; MERET, P.; DENHAM, T. Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication. **PNAS Early Edition**, Panamá, v. 108, n. 28, p.11311-11318, 2011.

PETRI, D. J. C. **Desempenho agrônômico de cultivares de bananeira no norte fluminense**. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - Rj, 2015.

PIMENTEL, R.M.A.; GUIMARÃES, F.N.; SANTOS, V.M.; RESENDE, J.C.F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.407-413, jun. 2010.

Ramos, D. P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M. M.; JUNIOR, R. D. Avaliação de Genótipos de Bananeira em Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1092-1101, 2009.

RIBEIRO, L. R. **Caracterização de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico**. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana - Bahia, 2011.

RODRIGUES, M. G. V.; DIAS, M. S. C.; PACHECO, D. D. Influência de diferentes níveis de desfolha na produção e qualidade dos frutos da bananeira 'Prata Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 755-762, set. 2009.

ROQUE, R. D. L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; LEDO, C. A.; AMORIM, E. P. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, p. 598- 609, Setembro 2014.

ROSA, A. R. D. **Desempenho agrônômico de novas cultivares de bananeira (*Musa spp.*) na região de Piracicaba-SP**. 2016. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fitotecnia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP, 2016.

SANTOS, D. S. **Rochagem como alternativa para fornecimento de potássio para as culturas**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

SANTOS S. C.; CARNEIRO, L. C.; NETO, A. N. S.; JUNIOR, E. P.; FREITAS, H. G.; PEIXOTO, C. N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes à Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no Sudoeste Goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 449-453, 2006.

SANTOS, S. C.; CARNEIRO, L. C. Desempenho de genótipos de bananeira na região de Jataí-GO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p.783-791, 2012.

SARRWY, S. M. A.; MOSTAFA, E. A. M.; HASSAN, H. S. A. Growth, Yield and Fruit Quality of Williams Banana as Affected by Different Planting Distances. **International Journal Of Agricultural Research**, v. 7, n. 5, p.266-275, 2012.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS. **Alim. Nutr**, Araraquara, v. 15, n. 1, p.73-86, jun. 2004.

SCARPARE FILHO, J. A.; SILVA, S. R.; SANTOS, C. B. C.; NOVOLETTI, G. **Cultivo e Produção da Bananeira**. Piracicaba, Sp: Maria Clarete Sarkis Hyppolito, 2016. 86 p.

SILVA, S. O.; ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SILVEIRA J. R. S. Bananeira. In: BRUCKNER C. H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002a. p. 101-157

SILVA JÚNIOR, J. F.; LEDO, A. S.; XAVIER, F. R. S.; FERRAZ, L. G. B.; LEDO, C. A. S.; MUSSER, R. S. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira no Vale do Rio

Sirij, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 4, p. 620–625. 2012.

SILVA S. O.; JUNIOR, M. T. S.; ALVES, E. J.; SILVEIRA, J. R. S.; LIMA, M. B. Banana breeding program at Embrapa. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 1, n. 4, p. 399-436, 2001.

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, M.M.; BOTOSSO, L. R.; BAESSO, A. G.; FREITAS, J. C.; ZANELATTO, T. R.; NETO, R. S.; FELICIANO, P. O. A Caracterização da Bananicultura em São Bento do Sapucaí: Saberes Gastronômicos na Serra da Mantiqueira. **Revista de História e Geografia ágora**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 1, p.108-118, jun. 2016.

SILVA, M. J. R.; JESUS, P. R. R.; ANJOS, J. M. C.; MACHADO, M.; RIBEIRO, V. G. Caracterização agrônômica e pós-colheita das bananeiras 'FHIA 01' e 'Preciosa' no Submédio do Vale São Francisco. **Revista Ceres**, 63, n. 1, p.46-53, 2016.

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

SIMMONDS, N. W. **Los platanos**. Barcelona: Blume, 539p. 1973

SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; FERNANDES, P. D.; ALVES, A. N.; SILVA, F. V. Acúmulo, exportação e restituição de nutrientes pelas bananeiras “Prata Anã” e “Grand Naine”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p.2054-2058, out. 2008.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2.ed. San José, Costa Rica: Litografía e Imprenta Lil, 1992. 674p.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: técnicas de producción, manejo poscosecha y comercialización**. 3.ed. San José: Imprenta Lil, 2000.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: técnicas de producción, poscosecha y comercialización**. 3.ed. San José: Litografía e Imprensa Lil, 2008. 1090p.

SOUZA, M. E.; LEONEL, S.; FRAGOSO, A. M. Crescimento e produção de genótipos de bananeira em clima subtropical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n.3, p.587-591, 2011.

SUMMERVILLE, W. A. Studies on nutrition as qualified by development in Musa Cavendish L. **The Queensland Agric. Sci.** 1:1-149, 1984.

TAVARES, L. F. **Disponibilização de potássio e silício de remineralizador pelo processo de compostagem**. 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, 2017.

TEIXEIRA, L. A. J.; RUGGIERO, C.; NATALE, W. Manutenção de folhas ativas em bananeiras - 'Nanição' por meio do manejo das adubações nitrogenada e potássica e da irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, 2001.

TENKOUANO, R.; ORTIZ, R.; BAIYERI, K. P. Phenotypic and genetic correlations in Musa populations in Nigeria. **African Crop Science Journal**, Kampala, v. 10, n. 2, p. 121-132, 2002.

VELAME, D. C. **SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM BANANEIRAS TIPO PRATA E MAÇÃ**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015

ZICA, L. F.; SIMÃO, S. Efeito do espaçamento e do desbaste na produção de bananeira da maçã (*musa sp*). **Anais da E.a.v**, Piracicaba, v. 4, n. 1, p.46-50, fev. 1974.