

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**Avaliação Fitossanitária em Bananeiras
sob Sistema Agroecológico**

Francis Alex Nunes

2018



UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

**AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA EM BANANEIRAS
SOB SISTEMA AGROECOLÓGICO**

Sob a Orientação do Professor
DSc. João Sebastião de Paula Araujo

e Co-orientação
DSc. Raul Castro Carriello Rosa

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ
Junho de 2018

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

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

N972a Nunes, Francis Alex, 1979-
Avaliação fitossanitária em bananeiras sob sistema
agroecológico / Francis Alex Nunes. - 2018.
53 f. : il.

Orientador: João Sebastião de Paula Araújo.
Coorientador: Raul Castro Carriello Rosa.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica, 2018.

1. Bananicultura. 2. Manejo Agroecológico. 3.
Fitossanidade. I. Araújo, João Sebastião de Paula,
1969-, orient. II. Rosa, Raul Castro Carriello , 1974
, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Agricultura
Orgânica. IV. Título.

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

FRANCIS ALEX NUNES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 21/06/2018.

João Sebastião de Paula Araújo. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Maria do Carmo de Araújo Fernandes. Dr. PESAGRO-RJ

Luiz Aurélio Peres Martelleto. Dr. UFRRJ

*Dedico este trabalho aos agricultores e agricultoras
que acreditam na produção agropecuária
ecologicamente correta, culturalmente aceita,
economicamente viável e socialmente justa.*

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica pela oportunidade dessa experiência ímpar de aprendizado, troca de saberes e formação de grandes amigos.

À Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento por apoiar este desafio.

Ao DSc. João Sebastião de Paula Araújo pela dedicação ao curso e pela atenção dispensada durante esse importante processo de formação.

Ao DSc. Raul Castro Carriello Rosa pelo apoio e boa vontade durante a co-orientação.

À Anita Bueno de Camargo Nunes que sempre acreditou que todo esse processo seria possível e me abasteceu com bom ânimo durante toda trajetória.

BIOGRAFIA

Francis Alex Nunes nasceu em 24 de novembro de 1979, em Barra do Piraí. Coursou o Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária no Colégio Agrícola Nilo Peçanha – Universidade Federal Fluminense, em Pinheiral/RJ, entre os anos de 1998 e 2000. Em 2005 ingressou no serviço público estadual na função de Agente de Atividades Agropecuárias. Graduou-se em Engenharia Agrônômica pela UFRRJ em 2010 e Especializou-se em Proteção de Plantas pela UFV em 2012.

RESUMO

NUNES, Francis Alex. **Avaliação fitossanitária em bananeiras sob sistema agroecológico**. 2018. 47f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

A banicultura está presente em todas as regiões tropicais do mundo e seu fruto é componente fundamental da renda dos pequenos produtores rurais e da alimentação das populações, inclusive no Brasil. A fitossanidade da banicultura é preocupante, e muitas doenças, sobretudo, as de etiologia fúngica, acometem a cultura, alguns muito severamente, como é o caso da sigatoka-negra. A ferramenta mais acessível e sustentável a longo prazo para este problema é a seleção e recomendação de variedades resistentes e tolerantes aos patógenos, o que reduz muito os custos de produção, pela redução da aplicação de agrotóxicos. Neste estudo as variedades Prata Maravilha, FHIA 18, BRS Princesa e BRS Platina tiveram seu desempenho fitossanitário avaliados nas condições ambientais do município de Seropédica-RJ, sob manejo orgânico, buscando criar subsídios que possam auxiliar no desenvolvimento da banicultura fluminense. Observou-se que as duas primeiras não exibiram desempenho satisfatório quanto ao acometimento por sigatoka-amarela, doença amplamente disseminada no RJ, e as duas últimas foram satisfatórias para esta e outras enfermidades, porém sua susceptibilidade à sigatoka-negra restringe seu cultivo em áreas sabidamente afetadas por esta enfermidade.

Palavras-chave: Diagnose Visual, Variedades Resistentes, Doenças Fúngicas.

ABSTRACT

NUNES, Francis Alex. **Phytopathological evaluation in bananas under agroecological system.** 2018. 47f. Dissertation (Master's Degree in Organic Agriculture). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Banana farming is present in all the tropical regions of the world and its major component, including Brazil. The phytopathological nature of banana farming is worrying, and many pathogens of the fungal nature enter the crop, some very severely, such as black sigatoka. Further leakage and resistance to resistant and pathogen tolerant varieties are the ones that further reduce production costs by reducing the use of agrochemicals. In this study, the categories Prata Maravilha, FHIA 18, BRS Princesa and BRS Platina had their successful performance in the environmental evaluations of the municipality of Seropédica-RJ, under organic management, aiming at obtaining subsidies that may aid in the development of banana-growing in Rio de Janeiro state. The first two tests were not satisfactory for yellow sigatoka disease, the disease widely disseminated in RJ, and those were satisfactory for this and other diseases, its susceptibility to black sigatoka restricts its cultivation in areas known to be affected by this disease.

Key words: Visual Diagnosis, Resistant Varieties, Fungal Diseases.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	2
1.1.	Banicultura no Rio de Janeiro	2
1.2.	A Bananeira	2
1.3.	Doenças da Bananeira	4
1.4.	Melhoramento genético	5
1.5.	A Devesa Vegetal e Sua Importância	6
	1.5.1. Pragas quarentenárias e não quarentenárias regulamentadas	7
1.6.	Banicultura em Sistema Agroecológico	8
1.7.	Variedades de Bananeira neste Estudo	9
1.7.1.	Prata Maravilha.....	9
1.7.2.	FHIA 18	9
1.7.3.	BRS Platina	9
1.7.4.	BRS Princesa.....	9
3	METODOLOGIA.....	11
3.1.	Localização da Área Experimental.....	11
3.2.	Monitoramento	13
3.3.	Sintomatologia	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1.	Deficiência de Potássio, Pinta-de-Deightoniella e Mancha-de-Cladosporium	15
4.2.	Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana, Mancha-de-Cloridium e Virose	22
5	CONCLUSÕES.....	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella (a) e Mancha-de-Cladosporium (b) no limbo foliar de bananeira, respectivamente (GASPAROTTO et al., 2016b)	5
Figura 02. Variedades de bananeira do presente estudo. a) Prata Maravilha; b) FHIA 18; c) BRS Platina; e d) BRS Princesa.	10
Figura 03. Viveiro de mudas de bananeira na Embrapa Mandioca e Fruticultura.	11
Figura 04. Vista aérea da área experimental em estudo.	12
Figura 05. Esquema da organização de cada bloco do experimento.	13
Figura 06. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella (a), Cladosporium (b), Mancha-de-Cloridium (c; d), Mancha-de-Cordana (e), Sigatoka-Amarela (f; g; h) em bananeira segundo GASPAROTTO et al. (2016b).	14
Figura 07. Bananeiras com sintomas de deficiência de potássio, segundo Gasparotto et al. (2016a) (a; b), e sintomas de deficiência deste nutriente observados neste estudo (c; d).	15
Figura 08. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella observados em folha de bananeira.	16
Figura 09. Sintomas de Mancha-de-Cladosporium observados no limbo foliar de bananeira.	17
Figura 10. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade Prata Maravilha entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.	18
Figura 11. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade FHIA 18 entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.....	19
Figura 12. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade BRS Platina entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.	20
Figura 13. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade BRS Princesa entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.	21
Figura 14. Sintomas de Sigatoka-Amarela (a; b), Mancha-de-Cordana (c; d) e Mancha-de-Cloridium (e; f) em bananeiras, observados em campo.	22
Figura 15. Sintomas de Vírus do Mosaico em bananeira, segundo Gasparotto et al. (2016b).	24
Figura 16. Sintomas do vírus CMV em plantas e limbo foliar de bananeira observados em campo.	25
Figura 17. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade Prata Maravilha entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.....	26

Figura 18. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade FHIA 18 entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.....	27
Figura 19. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade BRS Platina entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.....	28
Figura 20. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade BRS Princesa entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.....	29

1 INTRODUÇÃO

A banana, fruta de maior produção e comercialização mundial, é cultivada em todas as regiões tropicais do mundo, sendo fortemente presente nos comércios locais e cultivos de subsistência servindo como importante fonte de nutrientes para as populações mais pobres.

No estado do Rio de Janeiro ela é comumente encontrada em áreas de encosta e difícil acesso, onde a maioria das outras culturas não conseguiria se estabelecer e, devido a isso, é cultivada com manejo inadequado ou insuficiente, resultando em baixa produtividade das áreas fluminenses.

Uma das adversidades mais preocupantes para a cultura são as doenças, pois podem reduzir significativamente a produção e assim, a disponibilidade do alimento. Visando favorecer a manutenção da disponibilidade deste, pesquisadores realizam estudos buscando desenvolver variedades com boa produtividade, boa aceitação pelo mercado e que tenham resistência às principais doenças de preocupação local e mundial.

Outra forma existente de lidar com as doenças das culturas é por meio da Defesa Vegetal, que é caracterizada por um conjunto de ações tomadas para diminuir o risco representado por pragas. Seu objetivo final é manter ou aumentar a estabilidade fitossanitária das culturas, discutindo temas relacionados ao controle de pragas ausentes, presentes apenas em alguns estados, já estabelecidas, pragas que são nativas ou que se tornaram naturalizadas e que possam estar levando à desestabilização de situação fitossanitárias das culturas.

Uma das estratégias para trabalhar essa cultura, buscando integrar a qualidade do produto, as condições de produtores e trabalhadores rurais, além das questões ambientais, é a agroecologia. Nesse sistema busca-se realizar o cultivo utilizando métodos inspirados no comportamento da natureza, visando a saúde da lavoura e conseqüentemente do produtor/trabalhador rural e do consumidor, conservando os recursos naturais que são a maior riqueza de uma propriedade rural.

Buscando contribuir com o desenvolvimento da bananicultura fluminense, analisou-se o comportamento fitossanitário de quatro variedades de bananeira – Prata Maravilha, FHIA 18, BRS Platina e BRS Princesa – em condições agroecológicas, no município de Seropédica/RJ, para observar quais das variedades representam melhor adaptação às adversidades ambientais locais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Bananicultura no Rio de Janeiro

Lima e colaboradores (2010) descreveram que, no estado do Rio de Janeiro, a análise histórica da cultura da banana teve repetitivamente características de uma cultura com importância secundária, caracterizada por pequenas propriedades, de 10 a 50 hectares. As áreas mais férteis e planas da região tradicionalmente foram ocupadas por cana-de-açúcar, café e cítricos, ficando a cultura da banana destinada às áreas em declive. Naquela ocasião, a bananicultura era essencialmente extrativista, com poucos ou ineficientes tratamentos culturais, quase totalmente sem sistemas de colheita, seleção e beneficiamento, boa parte justificados pelas áreas de declive que ocupavam as lavouras, característica que dificulta a logística interna. Os tratamentos culturais inapropriados, como corte inadequado dos cachos e o transporte em lombo de animal, reduziam o valor do produto, que carece de padrões bem definidos de qualidade. A gestão externa também era deficiente, uma vez que a distribuição era feita por intermediários e por estradas em péssimo estado de conservação.

Em 2016 o estado do Rio de Janeiro teve área colhida de 20.774 ha, uma produção de 142.817 toneladas, mas o rendimento foi de apenas 6,87 t/ha, bem abaixo dos outros estados do sudeste, estando São Paulo com rendimento de 21,6 t/ha, Minas Gerais com 17,27 t/ha e Espírito Santo com 11,23 t/ha. Esses dados reforçam estudos que dizem que a bananicultura no estado do Rio de Janeiro é feita com baixíssimo ou inexistente manejo. No Brasil a área colhida desta cultura para o mesmo ano foi de 469.711 ha, a produção foi de 6.764.324 toneladas, com rendimento de 14,40 t/ha (EMBRAPA, 2017).

Em 2000, dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro, 83 produziam bananas. Entretanto, verificou-se que 92% desta produção se concentrava em 25 municipalidades. Em sua maior parte, a produção da fruta se dava em pequenas propriedades, com área variando de 2 a 24 hectares. Os maiores produtores eram Mangaratiba, Itaguaí, Angra dos Reis e Parati (Região da Costa Verde), seguidos de Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim, Saquarema, Casimiro de Abreu e Rio Bonito (Região da Baixada Litorânea) (LIMA et al. 2010). Os autores comentam ainda que apesar de não haver utilização de agrotóxicos ou adubos químicos na produção de bananas no RJ, não havia reconhecimento desta produção como orgânica, resultando na perda da oportunidade de agregação de valor ao produto no mercado de orgânicos, ocasionando perdas na renda dos agricultores. Já em 2016, o número de municípios produtores de banana caiu para 71, sendo os maiores produtores Mangaratiba (32.760 toneladas), Macaé (17.400 toneladas) e Trajano de Moraes (11.835 toneladas). Entretanto, tratando-se de rendimento, os maiores foram obtidos em Cordeiro (20,00 t/ha), Cambuci e Duas Barras (ambos com 15,00 t/ha), e Sumidouro (14,00 t/ha). Mangaratiba caiu para a 55ª colocação, tendo 7,01 t/ha de rendimento (EMBRAPA, 2017). Estes dados reforçam o que foi citado por Lima et al. (2010), à respeito do baixo nível tecnológico empregado no cultivo dessa fruta no estado do Rio de Janeiro.

1.2. A Bananeira

Citada na literatura conhecida pela primeira vez em sânscrito 500 anos antes da Era Cristã, os cultivos de banana ligam-se estreitamente à história das populações humanas nos

trópicos, acreditando-se que sua domesticação esteja na base dos primórdios da agricultura dos cultivos alimentícios (GASPAROTTO et al., 2006).

Cultivada em todas as regiões tropicais do mundo, a banana representou, em 2000, 37% do total de frutas comercializadas no mercado internacional, ocupando no final da década de 90 uma área aproximada de 10 milhões de hectares, produzindo anualmente cerca de 87 milhões de toneladas, sendo considerada o quarto produto alimentício mais importante, depois do arroz, trigo e leite (GASPAROTTO et al., 2006). Gasparotto e colaboradores (2006) enfatizam que a banana faz parte da base alimentar da população humana, sendo a principal fonte de carboidratos de milhões de habitantes das regiões tropicais do planeta.

A banana é o quarto alimento de origem vegetal mais consumido em todo o mundo, ficando aquém apenas do arroz, do trigo e do milho. De acordo com a FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), sua produção mundial em 2002 aproximou-se dos 65 milhões de toneladas e a área ocupada por esta cultura era cerca de 4 milhões de hectares. Dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) demonstraram que a área de cultivo em 2004 foi de 508 mil hectares no Brasil, país em que ela é a fruta mais consumida pela população, e ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas (6,4 milhões de toneladas). Utilizada não apenas como fonte de vitaminas e sais minerais, diversas camadas da população brasileira consomem banana também como uma fonte complementar de calorias na dieta. O consumo *per capita* de bananas no Brasil é de 29 kg/hab/ano, superando mais do que em dobro a Índia, país que exhibe a maior colheita mundial, que consome apenas 12 kg/habitante/ano (BORGES et al., 2009).

Fazendo presença marcante na renda dos pequenos produtores e na alimentação da população menos favorecida, principalmente àquela do meio rural, a bananicultura é importantíssima para a fixação do homem no campo e para a geração de emprego rural, especialmente para os produtores de sistemas de baixa tecnologia (GASPAROTTO et al., 2006). Os cultivos de bananeira representam um setor que gera 2 milhões de empregos e tem cerca de meio milhão de produtores, agricultores familiares sua maioria (MENDES, 2016).

Ao longo de três décadas a área de bananais no Brasil aumentou de 343,6 mil hectares para 511,6 mil hectares, um incremento de 49%, porém a produtividade passou de 12,7 para 14,05 toneladas por hectare, um aumento de apenas 13,5%, enquanto no mesmo período a produtividade média mundial aumentou em 45%. Enquanto o Brasil apresentava uma média nacional de 14,06 toneladas por hectare, a Indonésia exibia sua produtividade anual em 59,7 toneladas por hectare, a Costa Rica de 49,9 toneladas por hectare, a Índia de 37 toneladas por hectare, as Filipinas de 20,2 toneladas por hectare, a China de 26,4 toneladas por hectare e o Equador em 35,3 toneladas por hectare (NETO; GUIMARÃES, 2011). Segundo o IBGE, em 2016, a produtividade da bananicultura brasileira atingiu o rendimento de 14,40 toneladas por hectare, muito aquém da produtividade em outros países (EMBRAPA, 2017).

Neto e Guimarães (2011) fizeram breve levantamento sobre a cultura da bananeira no Brasil e, tomando o estado de Minas Gerais como exemplo, demonstraram que nas lavouras de sequeiro, a produtividade média fica em torno de 10 toneladas por hectare, enquanto nas lavouras irrigadas chega a 40 toneladas por hectare. O panorama que se repetia na Bahia, em que as lavouras de sequeiro se mantinham abaixo da média nacional quando comparadas às lavouras irrigadas do Vale do São Francisco (que superam a marca das 40 ton/ha), e a região do Entorno de Brasília, onde lavouras irrigadas têm produtividade superior a 50 ton/ha, muito superiores a bananais na mesma região que sob regime de sequeiro e baixa tecnologia não alcançam produções com qualidade aceitável pelo mercado. O estudo conclui que há fortes indícios de que a bananicultura brasileira não tem acompanhado a evolução tecnológica mundial.

1.3. Doenças da Bananeira

A cultura da bananeira sofre pela incidência de pragas e doenças com forte poder de devastação. Entre as pragas, exemplificam-se o Moleque-da-Bananeira (*Cosmopolites sordidus*), nacionalmente disseminado, e a Broca-Gigante (*Castnia licus*), que devasta cultivos no norte do país. Entre as doenças, evidenciam-se o Mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*), o Moko (*Ralstonia solanacearum*), a Sigatoka-Amarela (*Mycosphaerella musicola*), a Sigatoka-Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) e o Nematóide Cavernícola (*Radopholus similis*) (GASPAROTTO et al., 2006). Diversos são os problemas fitossanitários da cultura, tendo sido citados como aqueles que comprometem a produção em maior grau aqueles causados por fungos que atingem as folhas (JONES, 1999).

Fungos como *Cladosporium musae*, *Deightonella torulosa*, *Cordana johnstonii*, *Mycosphaerella musicola* e *Ramichloridium musae*, entre outros, são reconhecidos pela Sociedade Americana de Fitopatologia e a Sociedade Internacional de Patologia Vegetal como agentes causadores de doenças foliares (JONES, 1997) e são frequentemente encontrados em todas as áreas de cultivo.

O fungo *Mycosphaerella musicola* é o agente causador do conjunto de sintomas conhecidos como Sigatoka-Amarela, descrito pela primeira vez em 1902. Stover (1962) comenta que se acredita que correntes de ar transportaram os esporos deste fungo através de regiões de produção por todo o planeta, do Pacífico para a América Latina, passando pela Austrália e a África. A Sigatoka-Amarela, apesar de não devastar totalmente os plantios, como outras doenças, causa prejuízos na produção nas regiões que atendem os mercados mais exigentes e reduz drasticamente a produção naquelas onde não se adota o controle químico (GASPAROTTO et al., 2006). Segundo Stover (1972) e Jones (2000), os sintomas iniciais originados por *M. Musicola* são pontos levemente descoloridos, entre as nervuras secundárias das folhas jovens. O patógeno penetra pelos estômatos das folhas mais jovens, incluindo a folha zero (CORDEIRO et al., 2005), e inicialmente ocasiona pequenas estrias de cor verde-clara, com cerca de 1 mm de comprimento, visíveis na superfície superior das folhas. As estrias se alongam no sentido das nervuras secundárias, expandindo-se e tornando-se elípticas, por vezes desenvolvendo um halo amarelo ao seu redor. O centro da lesão torna-se necrótico e acinzentado. As lesões podem coalescer e afetar grandemente a área foliar (VENTURA; HINZ, 2002) ocasionando, por consequência, decréscimo da capacidade fotossintética (CORDEIRO; KIMATI, 2005).

Do mesmo gênero, *Mycosphaerella fijiensis* é mais agressivo, e responsável pelos sintomas da Sigatoka-Negra, doença da bananeira mais importante nas regiões produtoras de todo o mundo. Acomete cultivares do subgrupo Cavendish que são produzidas para exportação e a maioria das cultivares consumidas pela população. É extremamente destrutiva quando comparada à Sigatoka-Amarela, provocando morte prematura das folhas e atacando um número muito maior de cultivares de bananeiras, reduzindo a produção em até 100% a partir do primeiro ciclo de cultivo (GASPAROTTO et al., 2006).

O fungo *Cordana musae* provoca a Mancha-de-Cordana, doença de larga distribuição. Gera lesões que se apresentam como manchas de cor castanho-palha, aproximadamente ovais e com diâmetro e um a seis centímetros de comprimento. Associadas frequentemente às margens a zonas rasgadas. Observa-se com frequência um halo amarelo brilhante ao redor das lesões, e com sua evolução a porção necrosada exibe um padrão concêntrico visível principalmente na região superior da folha. Quando coalescem, as lesões adquirem forma irregular, podendo estender-se até o meio do limbo, podendo ocupar toda a folha (JONES, 2000).

A Mancha-de-Deightonella ou Pinta-de-Deightonella (*Deightonella torulosa*) (Figura 01a) é outra doença foliar bastante difundida em todas as regiões de bananicultura,

que causa lesões iniciais pequenas, necroses castanho-escuras a negras com 1 a 2 mm de diâmetro, ao longo da borda das folhas mais velhas. Crescem em tamanho e tornam-se ovais com o bordo mais escuro, podendo surgir um halo amarelado. As lesões mais velhas podem atingir 2,5 cm ou mais de diâmetro e coalescer, levando ao necrosamento uniforme, que se expande da borda para o centro da folha. Nas folhas novas as lesões surgem frequentemente perto da extremidade de um dos lados da nervura central (JONES et al., 2000).

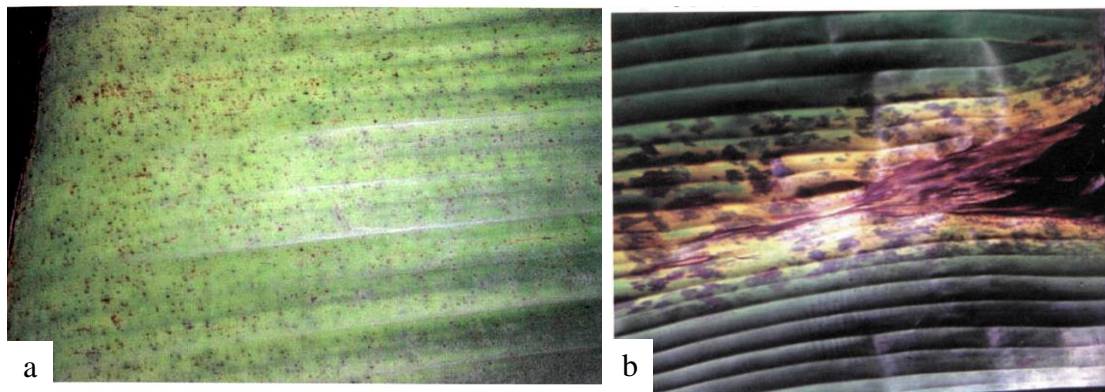


Figura 01. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella (a) e Mancha-de-Cladosporium (b) no limbo foliar de bananeira, respectivamente (GASPAROTTO et al., 2016b)

A Mancha-de-Cladosporium (Figura 01b) é causada pelo fungo *Cladosporium musae*, doença que atinge as folhas mais velhas de bananeiras cultivadas em condições de umidade. A enfermidade é registrada em todos os continentes, e ocorre generalizadamente nos países produtores de banana (FURTADO, 2011). Inicialmente caracterizada por manchas castanho-claras difusas, de 0,3 x 1,5 mm, na região inferior das folhas. As lesões tornam-se alongadas, medindo até 1,5 x 30 mm. Passam a exibir cor amarela a alaranjada e, mais tarde, castanho-acinzentada, passando a ser perceptíveis na região superior da folha (ELLIS, 1971).

1.4. Melhoramento genético

A despeito da importância da bananicultura e do elevado número de variedades existentes no Brasil, poucas cultivares de uso comercial possuem potencial agrônomo, aliando características de tolerância ou resistência à pragas e doenças, porte reduzido, menor ciclo de produção e apresentando frutos com boas características sensoriais e de vida útil pós-colheita (RAMOS et al., 2009). A medida de controle mais eficiente e aplicável para pequenos agricultores para evitar perdas por acometimento de pragas e doenças é a utilização de cultivares resistentes pela seleção dentro dos recursos genéticos ou pela geração de novas cultivares por hibridação (SILVA et al., 2013).

Bananeiras que produzem frutos comestíveis são das espécies *Musa acuminata* ou *Musa balbisiana*, ou ainda cruzamentos entre elas, que apresentam níveis cromossômicos diploides, triploides e tetraploides, possuindo respectivamente 22, 33 e 44 cromossomos. As variadas combinações de genomas completos das espécies parentais, onde A representa *M. acuminata* e B *M. balbisiana* recebem o nome de grupos genômicos, e são eles: AA, BB, AB, AAB, ABB, AAA, AAAB e outros tipos raros como AABB e ABBB. Além dos grupos genômicos, criou-se o termo “subgrupo” para designar um complexo de cultivares oriundas de um único clone, por meio de mutação (SIMMONDS e SHEPHERD, 1955 citado por SILVA et al., 2016), como os subgrupos Prata, Maçã, Terra e Cavendish, onde os principais caracteres das cultivares dentro dos subgrupos tendem a ser uniformes. As características

próprias de uma cultivar ou genótipo variam de acordo com a maior ou menor participação de um determinado genoma (A e/ou B). Exemplificando, quanto mais o genoma B está presente, as plantas perdem as manchas escuras do pseudocaule, a base do pecíolo tende a se fechar mais, os frutos passam a ser mais angulosos e menos doces, com maior teor de amido, quando maduros. É possível observar essas diferenças na comparação entre a cultivar Grande Naine (AAA) sem genoma B, a Prata (AAB), um genoma B e a cultivar Figo (ABB), que apresenta dois genomas B (SILVA et al., 2016).

De acordo com AMORIM e colaboradores (2016), desde a década de 20 sete institutos de pesquisa trabalham em iniciativas de melhoramento da cultura da banana. São eles:

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), em Honduras, cujo foco são cultivares do subgrupo Cavendish;

National Research Centre For Banana (NRCB) e *Tamil Nadu Agricultural University* (TNAU), ambos na Índia; *Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains* (CARBAP), nos Camarões; *International Institute of Tropical Agriculture* (IITA), na Nigéria, todos desenvolvedores de genótipos triploides a partir do cruzamento entre tetraploides e diplóides selvagens ou melhoradas.

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique our le Développement (CIRAD), na França; que desenvolve genótipos triploides a partir de genótipos diplóides, por meio da duplicação cromossômica e;

Embrapa Mandioca e Fruticultura, no Brasil.

Em 1976, a EMBRAPA deu início a um programa de melhoramento de bananeira (PMGB) a partir da criação de sua coleção de germoplasma, que utiliza diferentes estratégias para o desenvolvimento de cultivares, como o cruzamento de triploides com diplóides selvagens ou melhorados, o cruzamento de tetraploides com diplóides selvagens ou melhorados, a duplicação de cromossomos de diplóides superiores e a indução de mutações. Este programa desenvolveu cultivares como a BRS Princesa e a BRS Platina por meio de hibridação, além da recomendação da FHIA 01 (BRS Maravilha) (SILVA et al., 2013).

Plantas muito vigorosas que apresentam características intermediárias entre as suas parentais, encontram-se em território nacional dois tipos destas cultivares: as do tipo Prata (Pioneira, BRS Platina, Prata Graúda, FHIA18, FHIA Maravilha, Pacovan Ken, Caprichosa, Garantida, Preciosa, Japira e Vitória) e as do tipo Maçã (Tropical e Princesa) (SILVA et al., 2016).

1.5. A Devesa Vegetal e Sua Importância

Em nosso país há destaque para o transporte rodoviário de cargas, que predomina em detrimento às demais modalidades de transporte de cargas na matriz nacional, justificando esta posição de destaque, panorama no qual os caminhões são o principal equipamento (SANTOS, 2014). Do total dos transportes de cargas no Brasil, aquelas transportadas por rodovias apresentaram acréscimo, passando de 65,6% em 2010 para 67,4% em 2012 (HIJAR 2013 citado por SANTOS, 2014). Todavia, o crescimento nesta modalidade de transporte, a alta demanda pelos produtos e a facilidade de comercialização em escala global, configuram uma importante via de mão dupla para a circulação de pragas (MAIA, 2013).

A partir do século XX ocorreu o fenômeno de expansão das fronteiras agrícolas em todo o planeta, especialmente nas regiões tropicais, e o Brasil se destaca neste cenário, onde a exploração de novas áreas de produção exibem potencial para a disseminação de pragas, e o trânsito de sementes, mudas, frutas e outras partes das plantas aparenta ser o fator que mais contribui para a disseminação das pragas no mundo (SANCHES; SILVA, 2015), uma vez que

essas movimentações de materiais vegetais subtraem as barreiras geográficas que naturalmente impedem os deslocamentos de organismos (BRITO, 2014).

Sanches e Silva (2015) comentam que o processo conhecido como ‘bioinvasão’ está sendo provocado pelas atividades humanas, e o termo ‘bioglobalização’ pode ser utilizado para descrever o que tem ocorrido: o aumento de similaridade entre diferentes conjuntos de pragas agrícolas (VAN DER WEIJDEN et al., 2007 citado por SANCHES e SILVA, 2015), apesar de não existirem ainda investigações que apoiem robustamente esta hipótese. Em estudo contemplando centenas de pragas agrícolas da base de dados do CABI, Bebbler e colaboradores (2014) realizaram estudo contemplando centenas de pragas agrícolas baseado em dados do CABI (*Centre for Agriculture and Biosciences International*) indicando que o processo de invasões tem se acelerado, exibindo tendência de maior elevação nas regiões tropicais.

‘Pragas’ são toda e qualquer espécie animal ou vegetal, que seja qualificado como agente patogênico nocivo aos vegetais cultivados e/ou os produtos derivados dos mesmos. Exemplos práticos são os insetos das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera, que somam aproximadamente 500 mil espécies e que, apesar de poucas delas se enquadrarem na descrição de ‘pragas’, acabam por ter forte importância agrícola (MAIA, 2013).

1.5.1. Pragas quarentenárias e não quarentenárias regulamentadas

O MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), considerando a premente necessidade de manutenção do patrimônio fitossanitário brasileiro para o resguardo da competitividade agrícola nacional e salvaguardar os procedimentos de certificação fitossanitária internos e externos, estabeleceu a Lista de Pragas Quarentenárias A1, A2 e das Pragas Não Quarentenárias Regulamentadas. Declarou ainda alerta máximo para as Pragas Quarentenárias, demandando particular atenção dos órgãos integrantes da Defesa Sanitária Vegetal no Brasil dando destaque àquelas de elevado risco potencial, às quais estabeleceu alerta máximo, que se caracteriza por um conjunto de ações a ser implementadas visando prevenção, contenção e/ou controle destes organismos (MAIA, 2013).

Pragas Quarentenárias A1 são aquelas que apesar de não estarem presentes no país, possuem características de potenciais causadoras de importantes danos econômicos caso sejam introduzidas; e Pragas Quarentenárias A2, são aquelas de importância econômica potencial, já presentes no país, embora não se encontrem amplamente distribuídas no território, e que possuem programa oficial de controle. Ambas se incluem nas pragas de alerta máximo. Já Pragas Não Quarentenárias Regulamentadas compreendem àquelas cuja presença em plantas ou em partes destas para plantio influi no seu referido uso, com impactos econômicos inadmissíveis (MAIA, 2013).

Nesta linha de raciocínio, faz-se necessário adotar medidas de bases científica e tecnológica que auxiliem no controle dos riscos fitossanitários existentes de introdução de pragas nas diversas regiões, aumentando os investimentos nesta área (BRITO, 2014).

Silva e colaboradores (2015) conceituam ‘Defesa Vegetal’ como “o conjunto de ações tomadas para diminuir o risco representado por pragas e que tenha por objetivo final manter ou aumentar a estabilidade fitossanitária das culturas”, discutindo temas relacionados ao controle de pragas ausentes, presentes apenas em alguns estados, já estabelecidas, pragas que são nativas ou que se tornaram naturalizadas e que possam estar levando à desestabilização de situação fitossanitárias das culturas. Os autores enfatizam ainda que as atividades de Defesa Vegetal devem levar em consideração o extenso controle de pragas em diferentes hospedeiros, principalmente aqueles de importância econômica, alinhando as políticas públicas com a finalidade de viabilizar a agricultura sob o prisma da sustentabilidade legal.

Tendo em vista a elaboração de sistemas de monitoramento e planos de contingência de pragas, bem como a instalação de políticas de prevenção e manejo, é imprescindível que seja previamente realizada a elucidação das possíveis vias de ingresso e disseminação de pragas no sistema, ações estas que necessariamente devem ser consonantes entre o setor governamental e o setor privado que seja diretamente interessado na proteção fitossanitária. Esta visão estratégica é primordial para minimizar o impacto econômico causado pela introdução de pragas (SANCHES; SILVA, 2015).

Lopes-da-Silva e colaboradores (2014) demonstraram que ao menos 65% dos casos de introdução de pragas no Brasil já estudados têm ligação direta com as atividades humanas, excluindo-se os casos de pragas em que a hipótese de dispersão natural é muito forte. A regulamentação das premissas fitossanitárias aplicáveis a vias de ingresso deve considerar estas informações, pois demonstram a real necessidade das medidas de fiscalização e mitigação de risco, demonstrando sua elevada relação benefício/custo (SANCHES; SILVA, 2015).

1.6. Banicultura em Sistema Agroecológico

Em um sistema de produção agroecológica tem-se por objetivo a redução da dependência de insumos químicos industrializados, estimular a reposição de matéria orgânica do solo, aumento da biodiversidade, práticas agrícolas biológicas e culturais, para resultar em maior harmonia na relação entre pragas, doenças, plantas espontâneas e inimigos naturais, visando maior sanidade e vigor das plantas, além de menor impacto ambiental. Busca-se ampliar a rentabilidade do produtor, melhorando a qualidade do produto ofertado, reduzindo os custos de produção e aumentando o valor de comercialização, visando uma produtividade ótima, e não máxima (MOTTA, 2011).

Canuto et al. (2013) comentam que, na região de Ribeirão Preto/SP, caracterizada por uma agricultura fortemente impulsionada pelos complexos agroindustriais sulcroalcooleiro e da laranja, diversas organizações têm buscado formular um modelo alternativo ao da agricultura convencional, visando proporcionar não apenas o equilíbrio ambiental, como também a inclusão social.

Para uso de terras degradadas a adoção de sistema agroecológico é uma alternativa interessante por permitir a ampliação da ação de agentes biológicos no sistema de produção, mediante a reciclagem de nutrientes (SIQUEIRA et al., 1999). Carneiro et al. (2014), ao realizarem estudo sobre a decomposição de massa seca e liberação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em adubos verdes perenes consorciados com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica, constataram que nos primeiros 36 dias de decomposição o Potássio (que é um nutriente muito utilizado pela bananeira) já estava sendo liberado para o solo, uma vez que ele não é componente estrutural de qualquer composto das plantas e a mineralização não seria um pré-requisito para sua liberação.

Em um estudo sobre a produtividade de bananeiras consorciadas com cafeeiros em sistema de produção agroecológico, Motta et al. (2011) constataram que apesar do espaçamento adotado (3 m entre linhas e 4 m entre covas) as bananeiras em consórcio e em sistema agroecológico obtiveram uma produção de 30,12 t/ha, sendo que na ocasião a produção média nacional era de 13,93 t/ha, demonstrando a alta potencialidade deste sistema agrícola na produção de bananas no clima brasileiro.

1.7. Variedades de Bananeira neste Estudo

1.7.1. Prata Maravilha

Introduzida, avaliada e selecionada na EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas – BA, a variedade Maravilha é um genoma tetraploide do grupo AAAB, resultante do cruzamento da cultivar Prata Anã (AAB) com o genótipo diploide SH3142 (AA), criada na *Fundación Hondureña de Investigación Agrícola* (FHIA). Suas características mais importantes são a resistência à Sigatoka-Negra, e ao Mal-do-Panamá. A Prata Maravilha destaca-se pelas suas características agronômicas, como a qualidade dos frutos e a elevada produtividade, quando avaliada em diferentes ecossistemas e comparada à Prata Anã. Como alternativa para o produtor, além da resistência à Sigatoka-Negra e ao mal-do-Panamá, estudos demonstram que pode atingir produtividade até 50% superior à da Prata Anã, quando cultivada em condições de sequeiro, e sob irrigação e condições nutricionais adequadas, a variedade Prata Maravilha pode atingir produtividade entre 45 e 55 ton/ha (EMBRAPA, 2003). Representada na Figura 02a.

1.7.2. FHIA 18

A cultivar FHIA 18 (ilustrada na Figura 02b) é um genótipo tetraploide AAAB pertencente ao subgrupo Prata, introduzida de Honduras pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Selecionada para atender à demanda por banana prata, com base em avaliações realizadas durante dois ciclos produtivos em Manaus (área de ocorrência da Sigatoka-Negra). Planta de porte médio, ciclo vegetativo de 327 dias, bom perfilhamento, cachos de até 40 kg com mais de 10 pencas. Resistente à Sigatoka-Negra, Sigatoka-Amarela e suscetível ao Moko e ao Mal-do-Panamá (GASPAROTTO et al., 2002).

1.7.3. BRS Platina

Produzida pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura e apresentada na Figura 02c, de características agronômicas e sensoriais semelhantes às da Prata Anã, com o diferencial da resistência genética ao Mal-do-Panamá e à Sigatoka-Amarela. Seus frutos se assemelham fortemente aos da Prata Anã em forma e sabor (EMBRAPA, 2012). É uma variedade tipo Prata, de genoma AAAB, resultante do cruzamento da Prata-Anã, AAB com o diplóide M53, AA (BORGES et al., 2012).

Constitui alternativa viável para o aumento do número de variedades do tipo Prata disponíveis especialmente para áreas livres de Sigatoka-Negra, porém com incidência do Mal-do-Panamá, como o Nordeste e parte do Sudeste. Apresenta grande capacidade produtiva, destacando-se, além da resistência ao Mal-do-Panamá e à Sigatoka-Amarela, pela tolerância à Broca-do-Rizoma; apesar de moderadamente suscetível à Sigatoka-Negra e suscetível ao Moko e aos Nematoides (BORGES et al., 2012).

1.7.4. BRS Princesa

A cultivar BRS Princesa (Figura 02d) é um genoma híbrido tetraplóide (AAAB) derivada da cultivar Yangambi n°2 com o híbrido diplóide AA M53, gerado na EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Apresenta sabor muito semelhante à cultivar Maçã, exibindo a vantagem de ser tolerante ao Mal-do-Panamá e resistente à Sigatoka-Amarela (LÉDO et al., 2007; SILVA et al., 2016). A Princesa preencheu áreas abertas pela suscetibilidade da Maçã a estas enfermidades em quase todo o país (SILVA et al., 2016). O Quadro 01 resume as

características das cultivares utilizadas neste estudo, quanto às principais doenças de preocupação nacional.

Quadro 01. Comparação entre as variedades de bananeira presentes no estudo quanto à sua susceptibilidade às doenças de maior preocupação para a cultura no Brasil.

DOENÇAS	PRATA MARAVILHA	FHIA 18	BRS PLATINA	BRS PRINCESA
Sigatoka-Negra	Resistente	Resistente	Moderadamente Suscetível	Suscetível
Mal-do-Panamá	Resistente	Suscetível	Resistente	Tolerante
Sigatoka-Amarela	Moderadamente Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
Moko	Suscetível	Suscetível	Moderadamente Suscetível	Suscetível

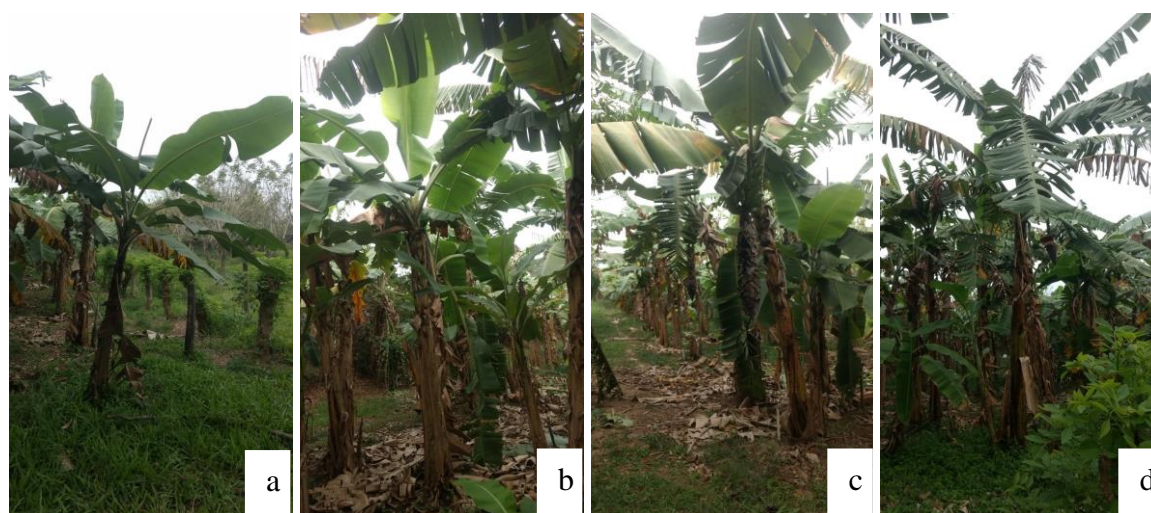


Figura 02. Variedades de bananeira do presente estudo. a) Prata Maravilha; b) FHIA 18; c) BRS Platina; e d) BRS Princesa.

3 METODOLOGIA

Foi realizada avaliação das doenças presentes em experimento com quatro genótipos de bananeiras, mantidas na área experimental no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) da Embrapa Agrobiologia, localizado no município de Seropédica – RJ, mais conhecido como Fazendinha Agroecológica Km 47.

Experimento implantado em sistema orgânico de produção, sem oferta de fertilizantes, buscando proximidade representativa à realidade da maior parte das lavouras fluminenses.

Os genótipos estudados são FHIA 18, Maravilha e Platina, todas representando o grupo Prata, e BRS Princesa do grupo Maçã. Está também presente na área experimental uma variedade de maracujá, um híbrido desenvolvido em programa de melhoramento genético pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, em fase de avaliação para posterior lançamento com ênfase no sistema orgânico de policultivos.

O monitoramento iniciou-se aproximadamente 5 meses após o plantio e com duração de 13 meses, ou até o corte por ocasião da colheita. E os dados climatológicos foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, correspondendo às condições climáticas da estação meteorológica da PESAGRO-RJ, no município de Seropédica.

As mudas foram produzidas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município baiano de Cruz das Almas. A Figura 03 é ilustra o viveiro na instituição.



Figura 03. Viveiro de mudas de bananeira na Embrapa Mandioca e Fruticultura.

3.1. Localização da Área Experimental

O Sistema Integrado de Produção Agroecológica – SIPA, popularmente conhecido como Fazendinha Agroecológica, pertence conjuntamente à EMBRAPA Agrobiologia, à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e à PESAGRO (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro).

Localizada no município de Seropédica/RJ, com aproximadamente 33 m de altitude; precipitação média anual de 1213 mm ao ano, clima Aw (chuvas concentradas no período de novembro a março) e temperatura média anual 24,5°C (CARVALHO, 2006). O solo utilizado na implementação do experimento é classificado como planossolo, e as coordenadas geográficas da área são 22°45'22,8" de latitude ao Sul e 43°40'29,9" de longitude Oeste, tendo os ventos predominantes no sentido NE.

As variedades estão distribuídas em cinco blocos (Figuras 03 e 04), subdivididos em quatro parcelas (iniciando a contagem da esquerda para a direita, PARCELA 1 - Prata Maravilha; PARCELA 2 - Prata FHIA 18; PARCELA 3 - Prata BRS Platina; PARCELA 4 - Maçã BRS Princesa).

A observação foi feita em todas as folhas do pseudocaule principal, e apesar de não terem sido usados neste trabalho, foram observados também o número de perfilhos e número de folhas verdes do pseudocaule principal em todas as 280 famílias (conjunto total de pseudocaulos por planta), sendo estas cultivadas em regime de sequeiro e permitindo o desenvolvimento de apenas três pseudocaulos (mãe, filha e neta).



Figura 04. Vista aérea da área experimental em estudo. Indicações da disposição dos blocos experimentais. À direita, orientação cardinal. À esquerda, seta indica direção predominante dos ventos.

Cada parcela experimental foi composta de duas linhas com 7 famílias de bananeiras, totalizando 14 famílias. No intervalo entre cada parcela de bananeiras, houve uma fileira de cinco maracujazeiros, totalizando três fileiras com 15 maracujazeiros em cada bloco. Dentro da parcela, o espaçamento é de 2 metros entre linhas, e 1,6 metros entre famílias. Entre as parcelas e a fileira com maracujazeiro que as intermedia, houve um espaçamento de 2 metros. Dessa forma, cada parcela é composta por 14 famílias de bananeiras e 5 maracujazeiros (Figura 05); cada bloco com 56 famílias e 15 maracujazeiros e a área total possui 280 famílias e 75 maracujazeiros, 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 resultaria em uma população de 2107 famílias/ha e 548,88 maracujazeiros/ha.

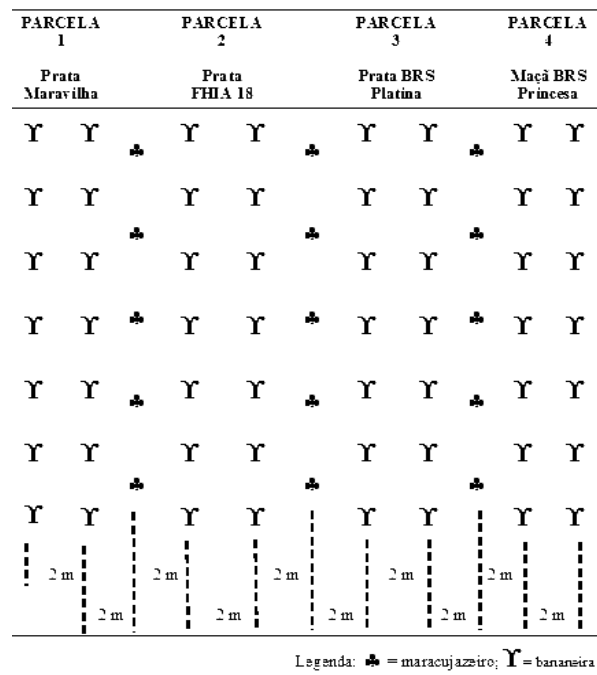


Figura 05. Esquema da organização de cada bloco do experimento.

3.2. Monitoramento

A avaliação fitossanitária mensal das bananeiras foi realizada por meio de diagnose visual baseada na descrição sintomática contida no Manual de Identificação de Doenças e Pragas da Cultura da Bananeira (GASPAROTO e PEREIRA, 2016), além de literatura complementar diversa. O trabalho foi realizado com observação mensal de cada uma das 280 famílias (sendo todas as plantas observadas no mesmo dia) presentes no experimento, isto é, não foi feito por meio de amostragem. Todos os monitoramentos foram feitos obedecendo a mesma ordem, começando pela Prata Maravilha seguida pela FIA 18, BRS Platina e BRS Princesa respectivamente, assim como os Blocos, que foram avaliados do Bloco 1 em direção ao Bloco 5 (Figura 04).

As informações de campo foram armazenadas por meio de áudio e posteriormente vieram a compor a planilha com o número de pseudocaulos principais infectados por cada uma das doenças observadas, em cada uma das variedades presentes nos Blocos Experimentais, permitindo assim gerar os dados percentuais das plantas atacadas por cada doença. Toda a avaliação ocorreu durante o período de setembro de 2016 a setembro de 2017 e, devido ao grande volume de planilhas geradas, que inviabiliza a impressão e apresentação de todas neste documento, uma planilha representativa de coleta de dados por diagnose visual superficial das doenças que acometeram os pseudocaulos principais de bananeira consta no Anexo I, sendo esta a planilha de campo do monitoramento realizado em 18 de novembro de 2016. O percentual de infecção foi obtido do total de famílias avaliadas, isto é, todas as folhas de todos os 280 pseudocaulos principais observados mensalmente, durante o período de setembro de 2016 até setembro de 2017.

3.3. Sintomatologia

Partindo dos sintomas descritos e ilustrados no Manual de Identificação de Doenças e Pragas da Cultura da Bananeira (GASPAROTTO e PEREIRA, 2016), estabeleceu-se o padrão utilizado no campo, ilustrado pela Figura 06.

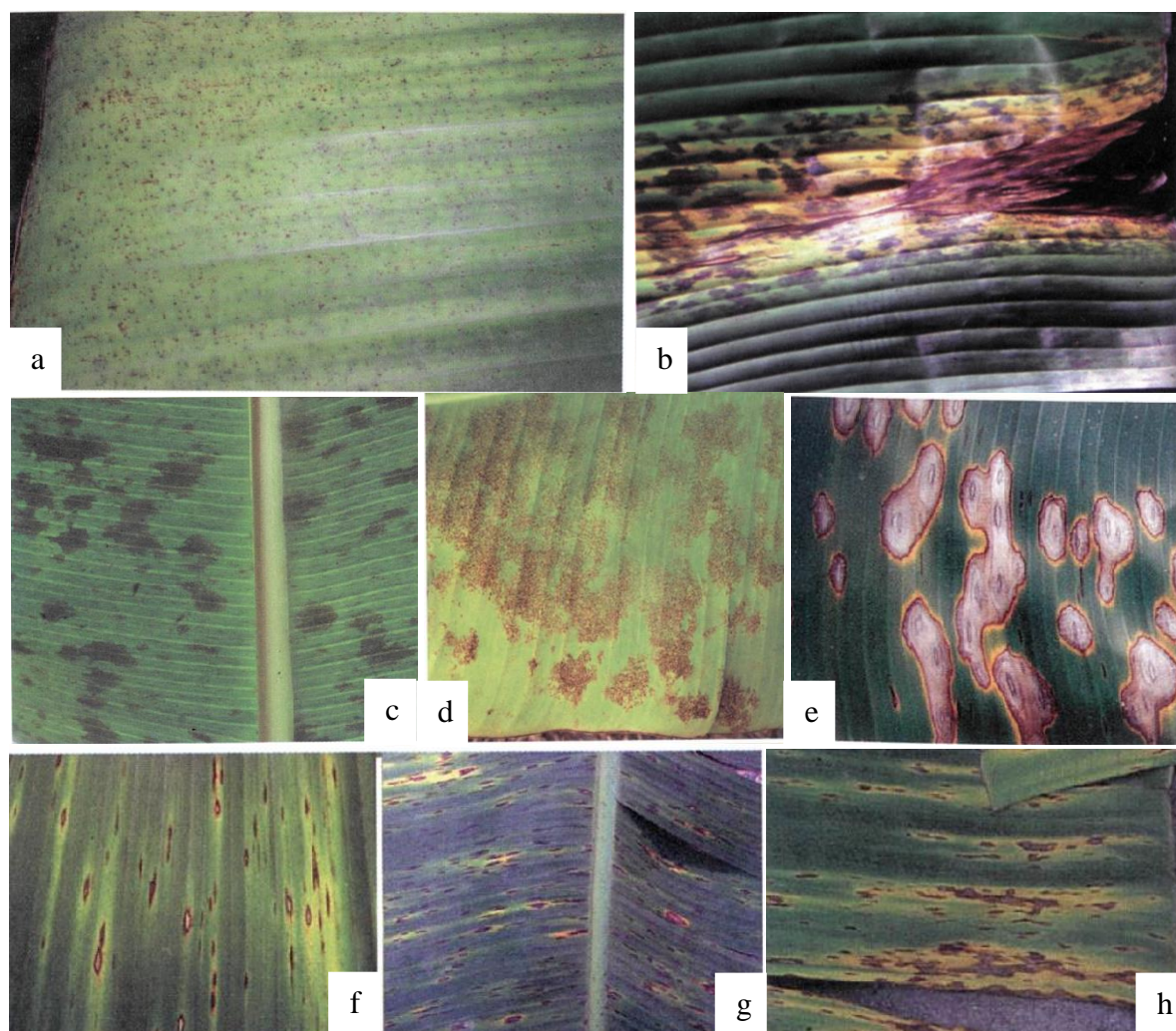


Figura 06. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella (a), Cladosporium (b), Mancha-de-Cloridium (c; d), Mancha-de-Cordana (e), Sigatoka-Amarela (f; g; h) em bananeira segundo GASPAROTTO et al. (2016b).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Deficiência de Potássio, Pinta-de-Deightoniella e Mancha-de-Cladosporium

Por sintoma de deficiência de potássio (Figura 07) entende-se clorose amarelo alaranjada e necrose nos bordos das folhas mais velhas, com o limbo curvando-se na ponta da folha, dando aspecto encarquilhado e seco (BORGES et al., 2016). Acredita-se que esta deficiência seja condição do próprio solo, tendo em vista que ao longo do monitoramento do bananal todas as famílias em algum momento apresentaram sintomas de deficiência desse nutriente. Em alguns casos estes sintomas podem ser causados pela baixa umidade do solo que limita a absorção desse e demais nutrientes, mas não seria o caso da área em estudo, pois mesmo em períodos chuvosos os sintomas se mantiveram presentes. A variação de temperatura e umidade não exibiram influência para esse sintoma.



Figura 07. Bananeiras com sintomas de deficiência de potássio, segundo Gasparotto et al. (2016a) (a; b), e sintomas de deficiência deste nutriente observados neste estudo (c; d).

As Figuras 08 e 09 ilustram a incidência das variedades em estudo por enfermidades mais frequentemente detectadas, tendo sido verificado que a totalidade do experimento demonstrou sintomas claros de deficiência de potássio (Figura 07) e incidência por Pinta-de-Deightoniella (Figura 08), além de altas porcentagens de infecção por Mancha-de-Cladosporium (Figura 09).

Gomes (2004) avaliando o crescimento e produção de bananeiras Prata Anã e Maçã fertirrigadas com Potássio constatou que as bananeiras foram mais precoces com o uso da deste tratamento, além de proporcionarem melhoria na qualidade dos frutos. Melo (2010)

estudando o crescimento, produção de biomassa e eficiência fotossintética da bananeira sob fertirrigação com Nitrogênio e Potássio, constatou que doses elevadas de Nitrogênio e baixas de Potássio causaram a ontogenia mais rápida das folhas e a diminuição da razão da área foliar e o rendimento da bananeira Prata Anã. Estes trabalhos corroboram com as observações de campo aqui realizadas, demonstrando a elevada importância deste nutriente para o desenvolvimento normal de plantas de bananeira.

Borges e colaboradores (2011) comentam que a bananeira requer grandes quantidades de nutrientes para seu desenvolvimento, tanto vegetativo quanto reprodutivo. O potássio e o nitrogênio são aqueles mais absorvidos e que mais participam de funções essenciais ao crescimento e produção da planta. Os macronutrientes mais exigidos pela cultura são, em ordem decrescente: potássio, nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo. Já os micronutrientes são: cloro, manganês, ferro, zinco, boro e cobre (BORGES et al., 2011). No aspecto nutricional, o potássio é indispensável para o desenvolvimento das plantas, uma vez que participa direta e indiretamente de inúmeros processos bioquímicos relacionados ao metabolismo de carboidratos, e uma baixa taxa de crescimento é em geral reflexo de sua carência (COELHO et al., 2006). Avaliando a correlação entre a disponibilidade de nutrientes e a sanidade da cultura da bananeira, Uchôa e colaboradores (2011) encontraram correlação negativa entre a disponibilidade de potássio e a severidade da Sigatoka-Negra. Apesar de a Sigatoka-Negra não fazer parte das enfermidades detectadas neste estudo, ela faz parte do grupo de doenças foliares causadas por fungos, como as discutidas neste documento, e pode haver correlação semelhante.

Doenças como a Mancha-de-Cordana, Pinta-de-Deightoniella e Mancha-de-Cloridium, caracterizadas como manchas foliares, são consideradas doenças secundárias da bananeira (CORDEIRO et al., 2004), tendo comportamento oportunista e infectando plantas já acometidas por outras enfermidades ou que tenham sofrido injúrias.

A Pinta-de-Deightoniella (Figura 08) esteve presente em quase todas as famílias desde o início do monitoramento, não demonstrando variação com as condições climáticas, nem com as variedades presentes. A presença desta enfermidade tem sido frequentemente associada à deficiência em manganês (GASPAROTO et al. 2006) e, conforme Coelho e colaboradores (2006) o manganês é o segundo micronutriente mais exigido pela cultura. O fungo *Deigtoniella torulosa* caracterizado como endofítico (CAO et al., 2002) e causador de manchas em folhas, pecíolos e frutos (LOPES & ALBUQUERQUE, 2004), e necrose na nervura principal, limbo e frutos (GASPAROTTO et al., 2016b). Apesar de ser considerado um patógeno fraco, folhas danificadas pela ação do vento permitem a entrada e estabelecimento de patógenos no tecido foliar da planta (ANDRADE et al., 2009).

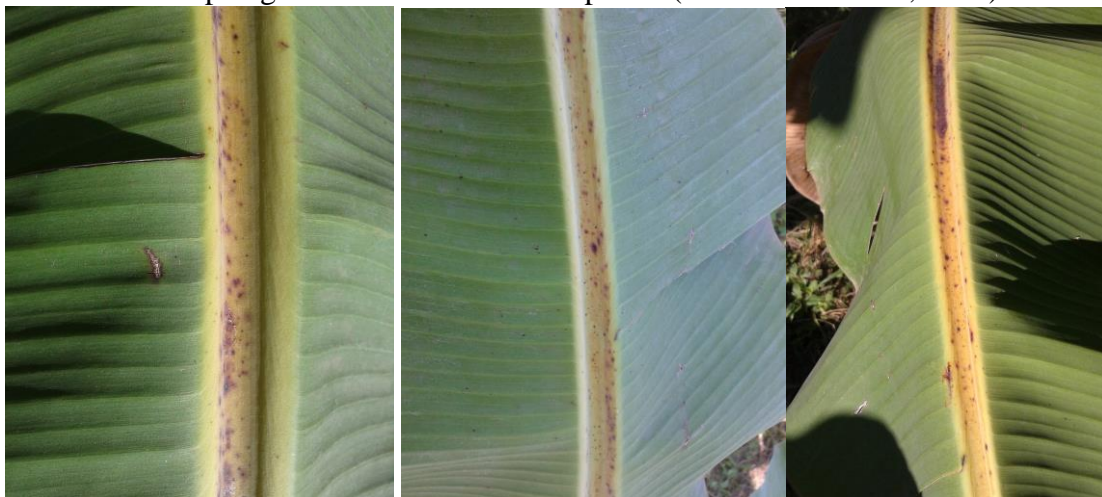


Figura 08. Sintomas de Pinta-de-Deightoniella observados em folha de bananeira.

A Mancha-de-Cladosporium foi o terceiro sintoma mais frequente nas famílias em estudo (Figura 09), a qual teve os meses de abril e junho de 2017 como seus momentos máximos de disseminação nas famílias. Nestes meses a umidade média se manteve acima dos 70% e a temperatura média em torno de 20°C.



Figura 09. Sintomas de Mancha-de-Cladosporium observados no limbo foliar de bananeira.

Em Prata Maravilha (Figura 9) sua presença iniciou de forma bem discreta no princípio do monitoramento, tendo grande crescimento nos meses subsequentes, exibindo um pico de 91,42% de detecção no mês de junho, com leve oscilação ao longo do ano a partir do quarto mês de monitoramento. Para FHIA 18 (Figura 10), a Mancha-de-Cladósporium esteve presente ao longo de todo o ano, atingindo porcentagens elevadas de plantas infectadas até fevereiro de 2017, onde a partir de então teve leve oscilação, caindo de 81,4% para 45,7% no mês de março, retomando o ritmo de detecção no mês de abril (85,7%). Foi observada outra queda na taxa de infecção entre agosto e setembro de 2017, retornando a valores proporcionais aos registrados em setembro de 2016 (em torno de 50% de plantas com sintomas).

As variedades BRS Princesa e BRS Platina demonstraram sintomas de Mancha-de-Cladospórium durante todo o período avaliado (Figuras 11 e 12), tendo seu auge em abril de 2017 (94,28 e 98,57% de plantas com sintomas, respectivamente), apresentando queda considerável nos meses subsequentes. Furtado (2011) afirma que a Mancha-de-Cladospórium mostra maior severidade em plantas que apresentam deficiência de potássio, e uma vez as plantas apresentaram sintomas de deficiência deste nutriente, esta pode ser a justificativa para os altos índices de acometimento do experimento como um todo durante todo o período de monitoramento.

Prata Maravilha

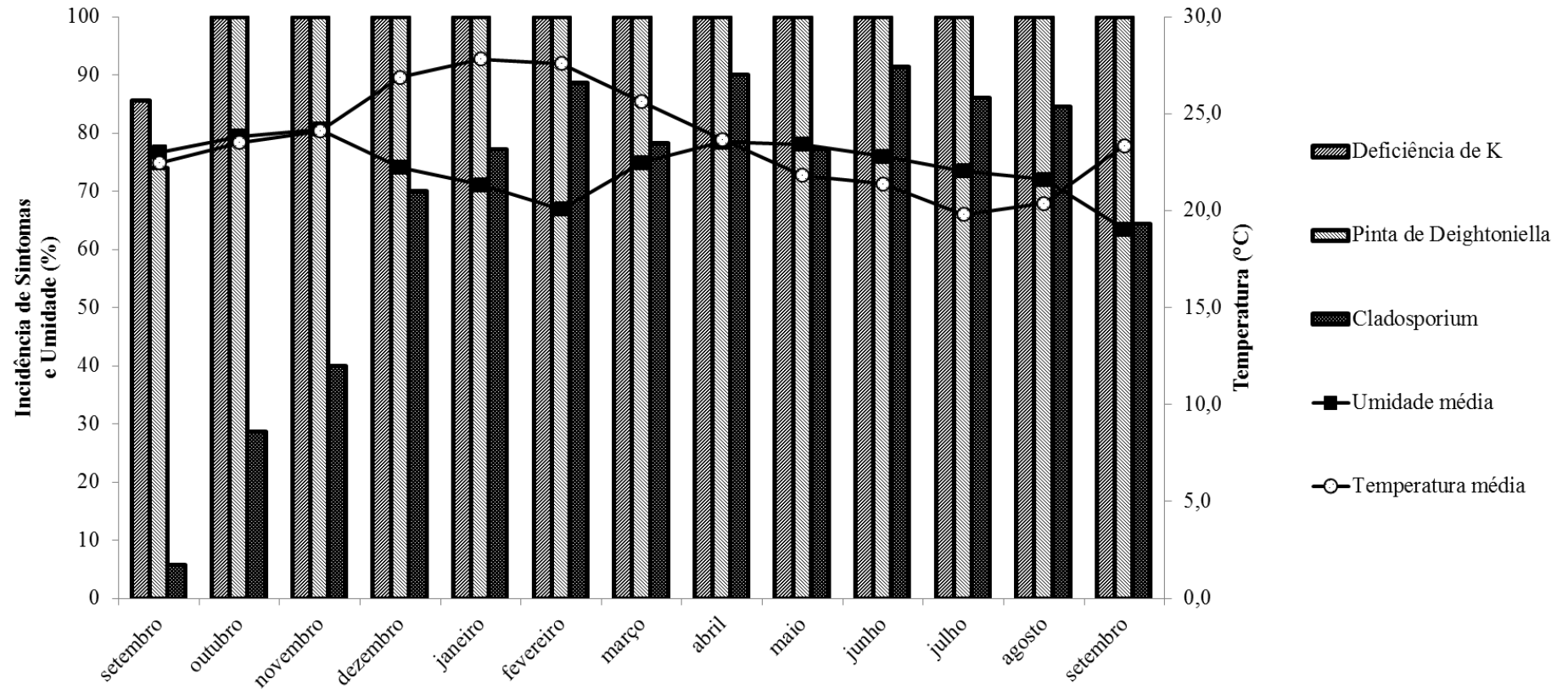


Figura 10. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade Prata Maravilha entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

FHIA 18

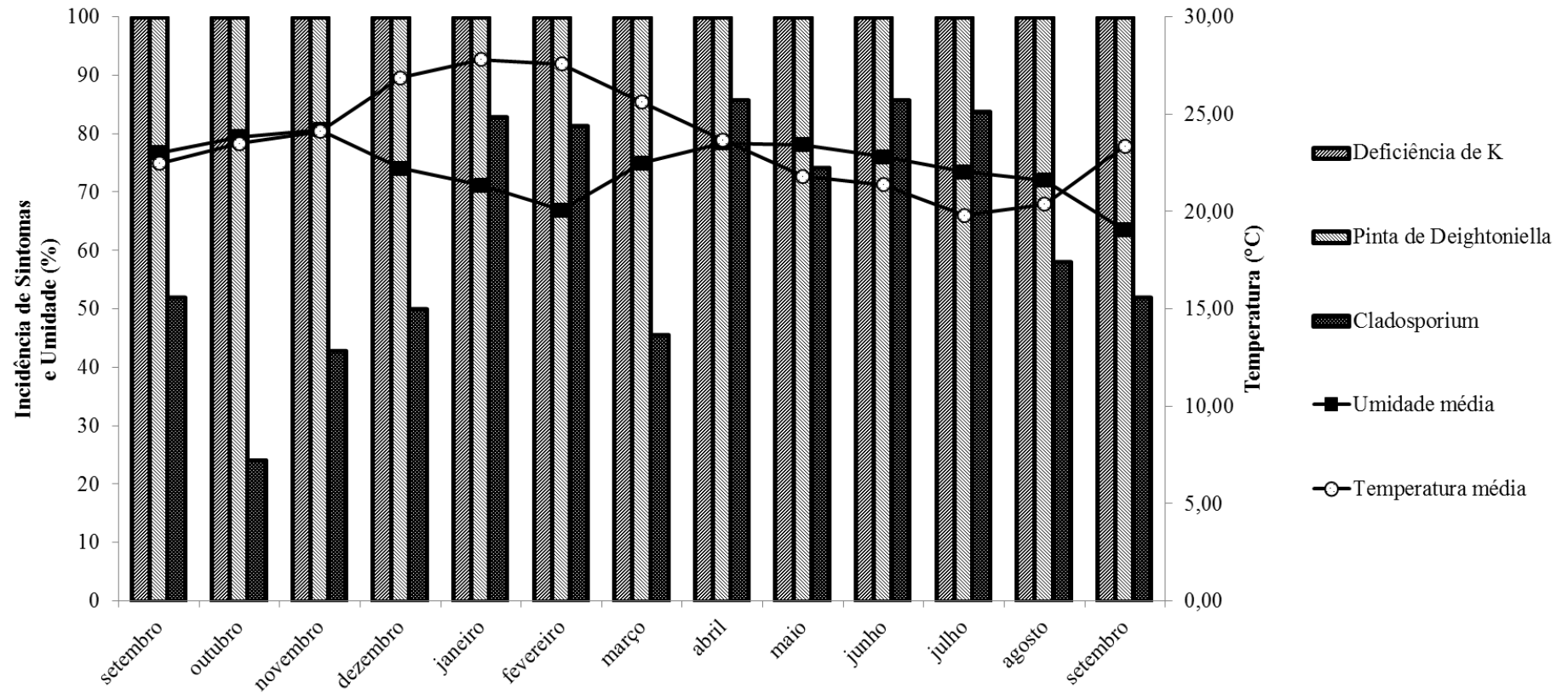


Figura 11. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade FHIA 18 entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

BRS Platina

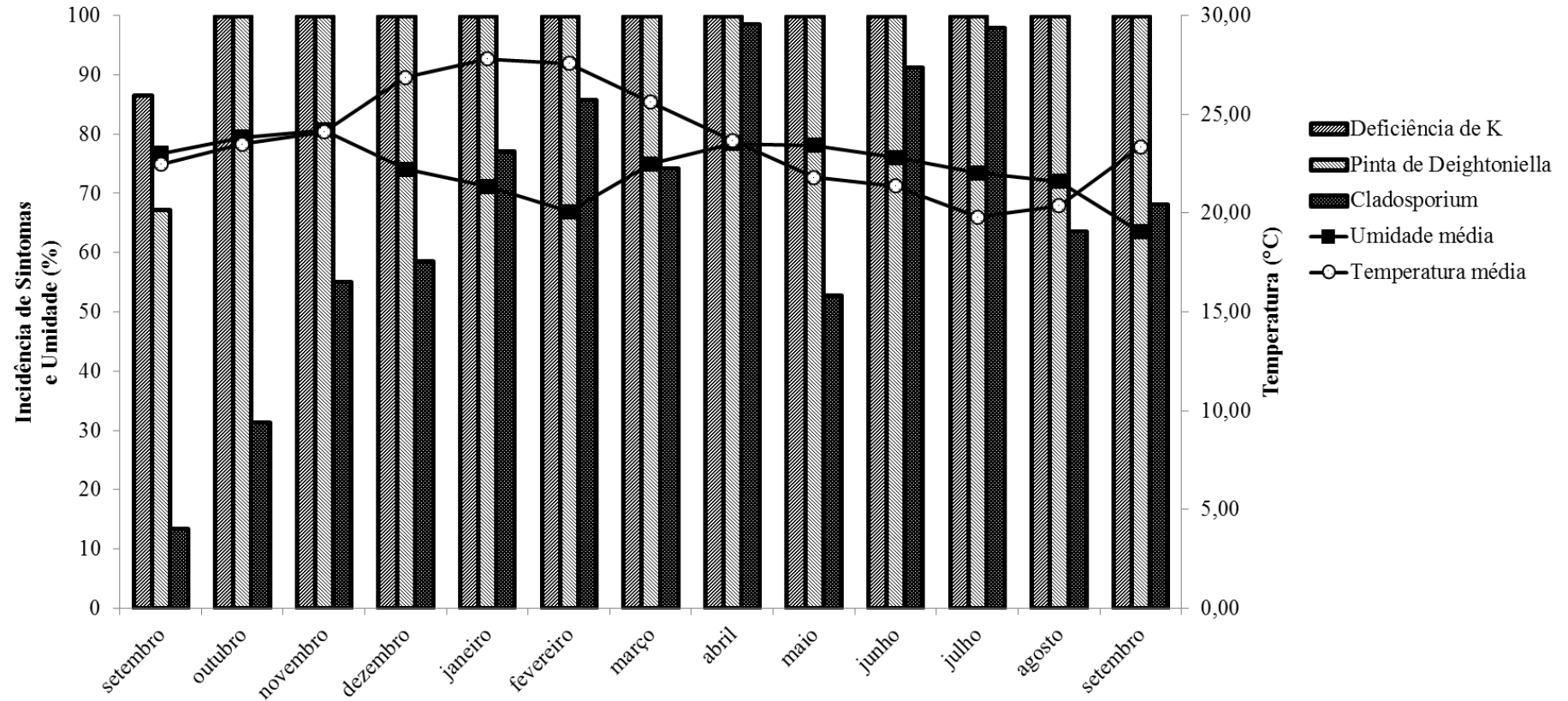


Figura 12. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade BRS Platina entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

BRS Princesa

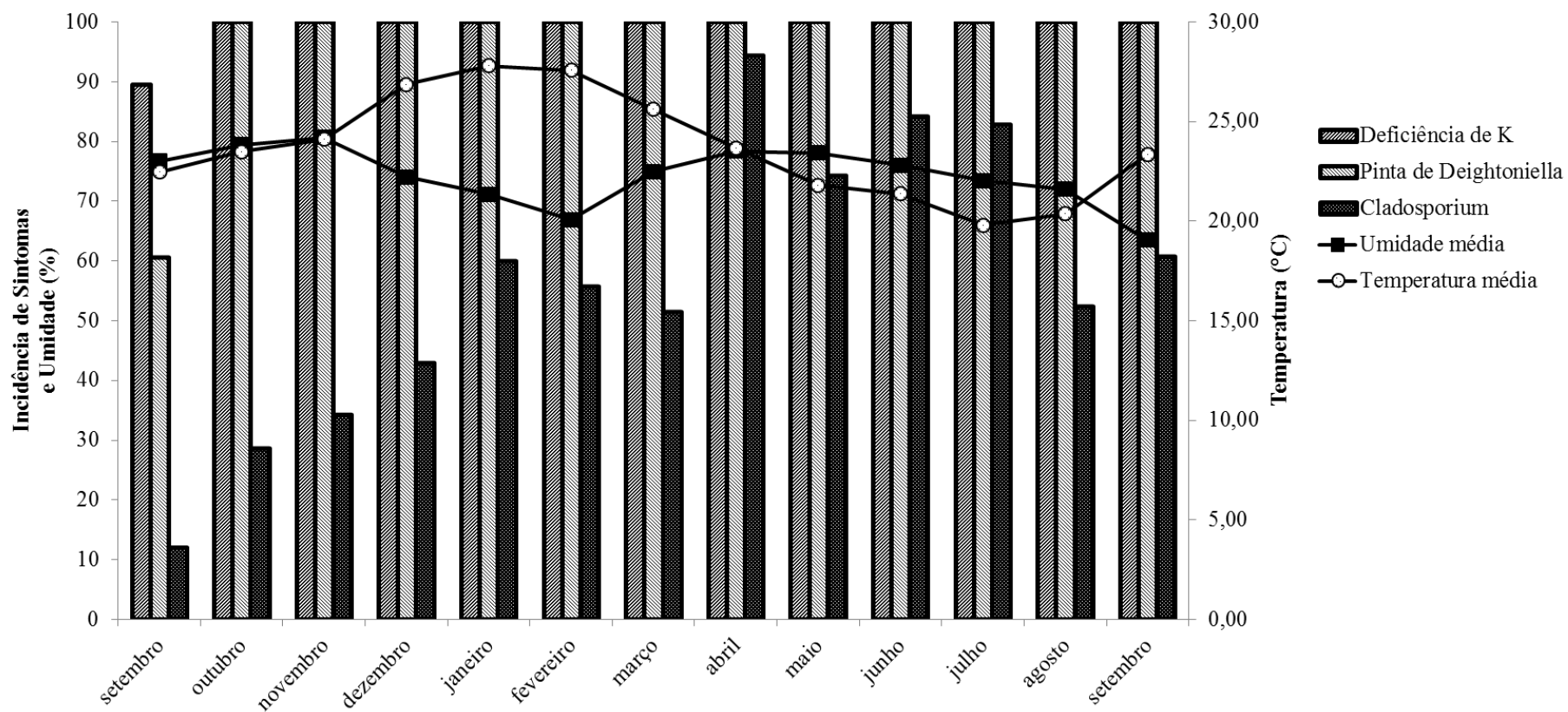


Figura 13. Incidência de Pinta-de-Deightoniella, Mancha-de-Cladosporium e Sintomas de Deficiência de Potássio na variedade BRS Princesa entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

4.2. Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana, Mancha-de-Cloridium e Virose

A Figura 14 exemplifica os sintomas das enfermidades detectadas em menores percentuais visualizados nas plantas em campo. Destas, destaca-se a Sigatoka-Amarela (Figura 14a;b), conjunto de sintomas que surgem por ocasião de infecções pelo fungo *Mycosphaerella musicola*. Rocha (2008) citando Stover (1971) explica que a infecção, produção e disseminação da doença dependem dos fatores climáticos água, temperatura e fluxo de ar, sendo as temperaturas menores de 21°C, em situação de ausência de umidade nas folhas, limitantes para o ciclo de vida do patógeno.

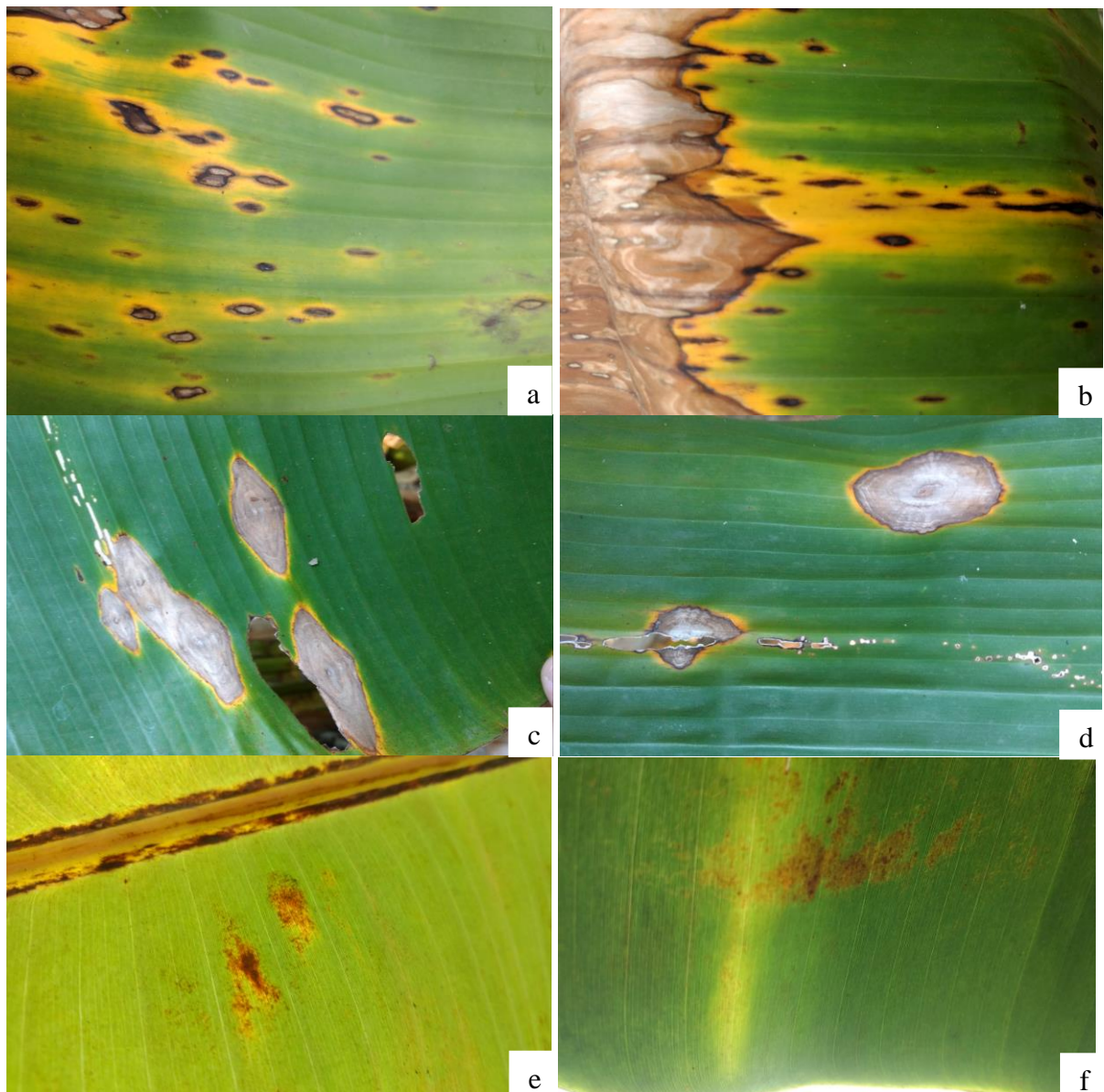


Figura 14. Sintomas de Sigatoka-Amarela (a; b), Mancha-de-Cordana (c; d) e Mancha-de-Cloridium (e; f) em bananeiras, observados em campo.

A variedade Prata Maravilha (Figura 17) demonstrou maior susceptibilidade ao patógeno *M. musicola*, apesar de não exibir sintomas durante todo o período avaliado. Nos

meses de setembro e outubro de 2016, e julho a setembro de 2017 houve os maiores níveis de detecção dos sintomas (Figura 14a;b), tendo sido registrados em mais de 60% das plantas (outubro/2016 e setembro/2017). Ocorreu uma queda populacional significativa em novembro/2016, coincidindo com leve aumento de temperatura e queda discreta de umidade. Assim que a temperatura voltou a cair e a umidade a subir, a Sigatoka-Amarela voltou a aparecer nas folhas mais velhas. É sabido que fatores como chuva, umidade do ar, temperatura e ventos influenciam o desenvolvimento e estabelecimento da Sigatoka-Amarela (CORDEIRO & KIMATI, 1997).

FHIA-18 (Figura 18) teve leve aumento de setembro para outubro de 2016, mantendo-se inexistente nos meses subsequentes, voltando a surgir em junho de 2017. Em julho do mesmo ano manifestou maior incidência, mas voltou a cair em agosto e setembro. Em BR Princesa esteve presente em outubro e dezembro de 2016, ressurgindo após o período de inverno, mas não se mantendo nos períodos mais quentes. BRS Platina (Figura 19) apresentou sintomas de Sigatoka-Amarela apenas no mês de setembro de 2016, e nos meses de agosto e setembro de 2017.

Para as quatro cultivares a Sigatoka-Amarela surgiu após o período de inverno, onde a temperatura começa a subir e a umidade ainda se mantém alta. Mas nos meses mais quentes e com baixa umidade do ar a Sigatoka-Amarela não esteve presente, retornando novamente no período em que a temperatura começa a subir, mas a umidade ainda se mantém alta.

Os possíveis prejuízos para um bananal acometido pela Sigatoka-Amarela são relacionados com a morte precoce das folhas e o enfraquecimento da planta, que afetam diretamente a produção. Perfilhamento lento, diminuição do número de pencas, do tamanho dos frutos e a maturação precoce deles ainda no campo, são consequências frequentes da enfermidade. Altas incidências da Sigatoka-Amarela impedem completamente o desenvolvimento dos frutos e a perda total da produção (CORDEIRO et al, 2005).

M. musicola tem dois tipos de esporos envolvidos no ciclo da doença, o ascósporo (sexuado) e o conídio (assexuado), que possuem diferentes comportamentos, influenciando a epidemiologia da doença. Ascósporos se formam em períodos chuvosos com temperaturas superiores a 21°C e são liberados pela água da chuva, porém disseminados pelo vento. Conídios formam-se independentemente da chuva, sendo a maior fonte de inoculo em estações secas, embora sejam produzidos quando o orvalho está presente, e também disseminados pela água. Altas concentrações de inoculo no ambiente propiciam a manutenção de níveis altos da doença, mesmo nos períodos secos (CORDEIRO et al., 2005) ou assintomáticos.

Todas as plantas, em algum momento, exibiram sintomas característicos de Mancha-de-Cordana (Figura 14c;d). Em Prata Maravilha (Figura 17) esteve mais presente (20,3%) no início do monitoramento, tendo queda brusca em outubro/2016, não tendo sido detectada até julho/2017, quando atingiu 8,8% das plantas, demonstrando tendência de decréscimo até o final do monitoramento. BRS Platina (Figura 19) mostrou menor incidência, com os picos de detecção nos meses de setembro de 2016 e agosto/setembro de 2017, nos quais os monitoramentos indicaram de 3 a 4,5% das plantas exibindo sintomas. As variedades BRS Princesa e BRS Platina (Figuras 20 e 19) exibiram semelhantes taxas de incidência, onde respectivamente 4,5% e 3% de plantas sintomáticas no início do monitoramento (setembro/2016). Em BRS Platina a Mancha-de-Cordana ressurgiu em julho (4%), agosto (3%) e setembro/2017 (4,5%). BRS Princesa os sintomas reapareceram em agosto (4,8%) e setembro /2017 (3,6%). Andrade et al., (2009), estudando a ocorrência de doenças em bananeiras no estado de Alagoas constatou a presença de Mancha-de-Cordana em todos os 14 municípios estudados, sendo o segundo fitopatógeno mais frequente (23,41%). As variedades deste estudo apresentaram incidência bem abaixo da detectada por Andrade e colaboradores

(2009), o que demonstra que no clima estudado as variedades testadas tiveram um bom desempenho fitopatológico.

O período de incidência de Mancha-de-Cloridium (Figura 14e,f) foi aquele das temperaturas mais elevadas, visivelmente dezembro a março/2017, período no qual as temperaturas médias variaram entre 25,6 e 27,8°C, contrastando com os dados de incidência de Mancha-de-Cloridium, que demonstraram incidência em meses de menos calor, e umidade do ar mais elevada.

No início do monitoramento algumas poucas plantas de Prata Maravilha (Figura 17) exibiam sintomas de Mancha-de-Cloridium (2,9%) e esta variedade demonstrou menores índices de incidência durante o período avaliado, no qual apenas uma planta demonstrou sintomas nos meses de janeiro e fevereiro/2017. Em FHIA 18 (Figura 18) e BRS Princesa (Figura 20) apenas em fevereiro e março (5,7 e 4,3% e 5,7 e 2,9%, respectivamente) foram detectadas plantas doentes, demonstrando susceptibilidade bastante semelhante entre as cultivares para esta enfermidade.

Já para BRS Platina (Figura 19) registrou-se as maiores porcentagens de detecção de Mancha-de-Cloridium, onde 2,9% das plantas foram acometidas em dezembro/2016, 4,3% em janeiro, 5,7% em fevereiro e 1,4% em março.

Observando que as maiores porcentagens de incidência para todas as plantas por Mancha-de-Cloridium ocorreram no mês de fevereiro/2017, onde a temperatura média registrada foi de 27,6°C e a umidade média de 67%, e no mês anterior, ambas as variáveis climáticas também exibiam valores relativamente altos (27,8° C e 71%, respectivamente), acredita-se que tais condições sejam determinantes para a reprodução e disseminação do patógeno, que não se estabeleceu em outros períodos da avaliação. Almeida e Cordeiro (2015) descreveram as cultivares tetraploides AAAA FHIA 18, Platina e maravilha como sendo de baixa ocorrência quanto à Mancha-de-Cordana, concordando com os resultados obtidos. Andrade e colaboradores (2009) verificaram a ocorrência de Mancha-de-Cloridium (1,6%) somente em áreas com sombreamento excessivo e associado a outras manchas foliares.



Figura 15. Sintomas de Vírus do Mosaico em bananeira, segundo Gasparotto et al. (2016b).

De acordo com o Manual de Identificação de Doenças e Pragas da Cultura da Bananeira, a cultura pode ser infectada por várias viroses, e no Brasil já foram encontrados em bananais o Mosaico (*Cumcuber Mosaic Virus* - CMV) e a Estria-da-Bananeira (*Banana Streak Virus* - BSV) (GASPAROTTO et al., 2016b). Para todas as variedades foram observados sintomas característicos de virose, semelhantes às descritas para o Vírus do Mosaico (Figuras 15 e 16), como baixo desenvolvimento das plantas que manifestaram o sintoma desde o início do monitoramento, distorção foliar, mosaico e estrias cloróticas. Segundo Meissner Filho (2016) plantios infectados desde o início do seu desenvolvimento podem ocasionar perdas elevadas. A transmissão ocorre principalmente de outras plantas para a bananeira sendo rara a ocorrência de transmissão de bananeira para bananeira (MEISSNER FILHO, 2016).



Figura 16. Sintomas do vírus CMV em plantas e limbo foliar de bananeira observados em campo.

Em Prata Maravilha (Figura 17) houve variação de 4,76 à 5,71%; FHIA 18 (Figura 18) com 11,29 à 16%; BRS Platina 0 à 6,06% e BRS Princesa com 2,86 à 5,71% (Figuras 19 e 20). Para esta variação houveram motivações diversas como morte da planta, sintomas que se iniciaram e depois sumiram, e plantas que demonstraram essa característica depois de certo período de desenvolvimento. As variações climáticas não tiveram influência significativa para a incidência dessa enfermidade.

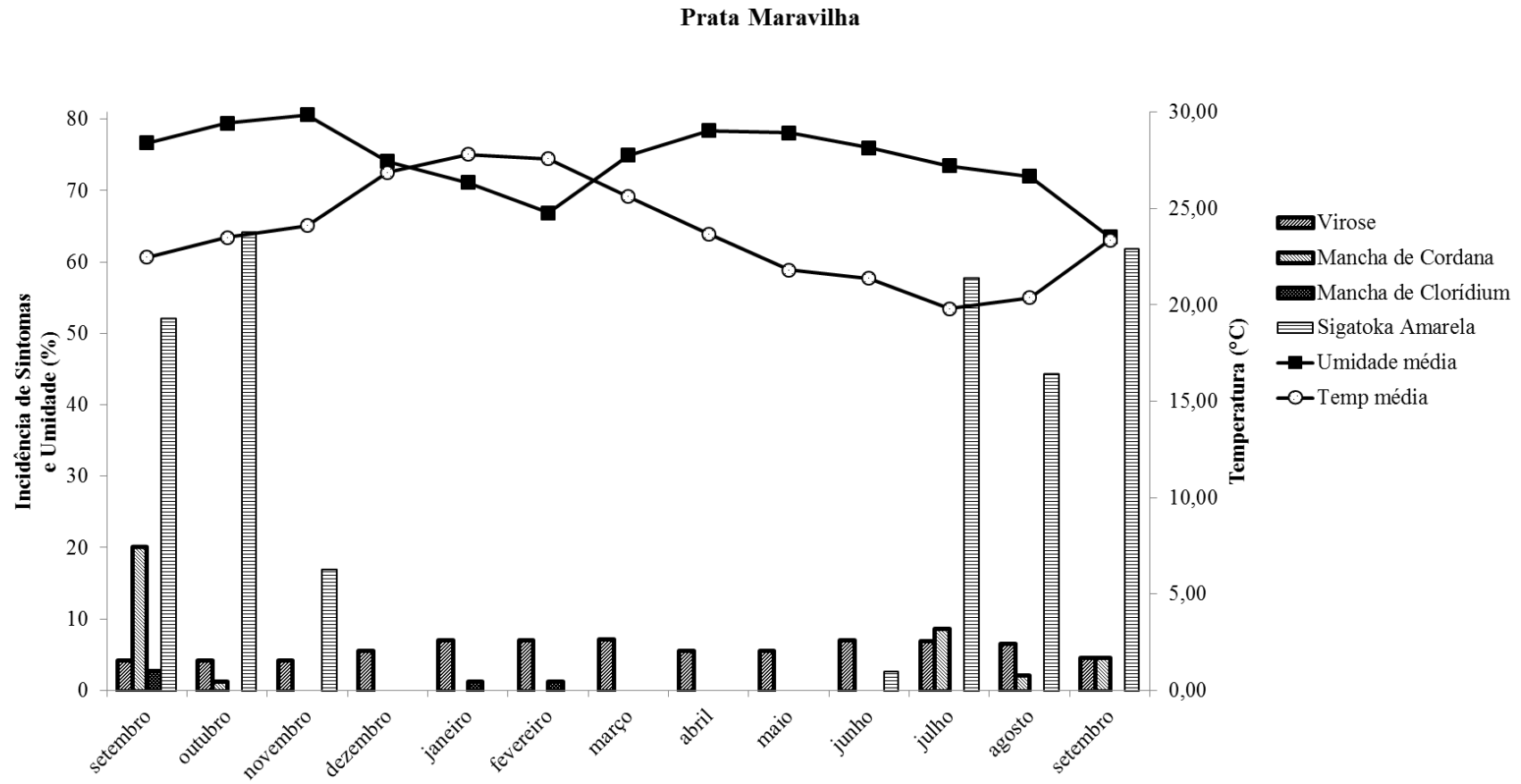


Figura 17. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade Prata Maravilha entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

FHIA 18

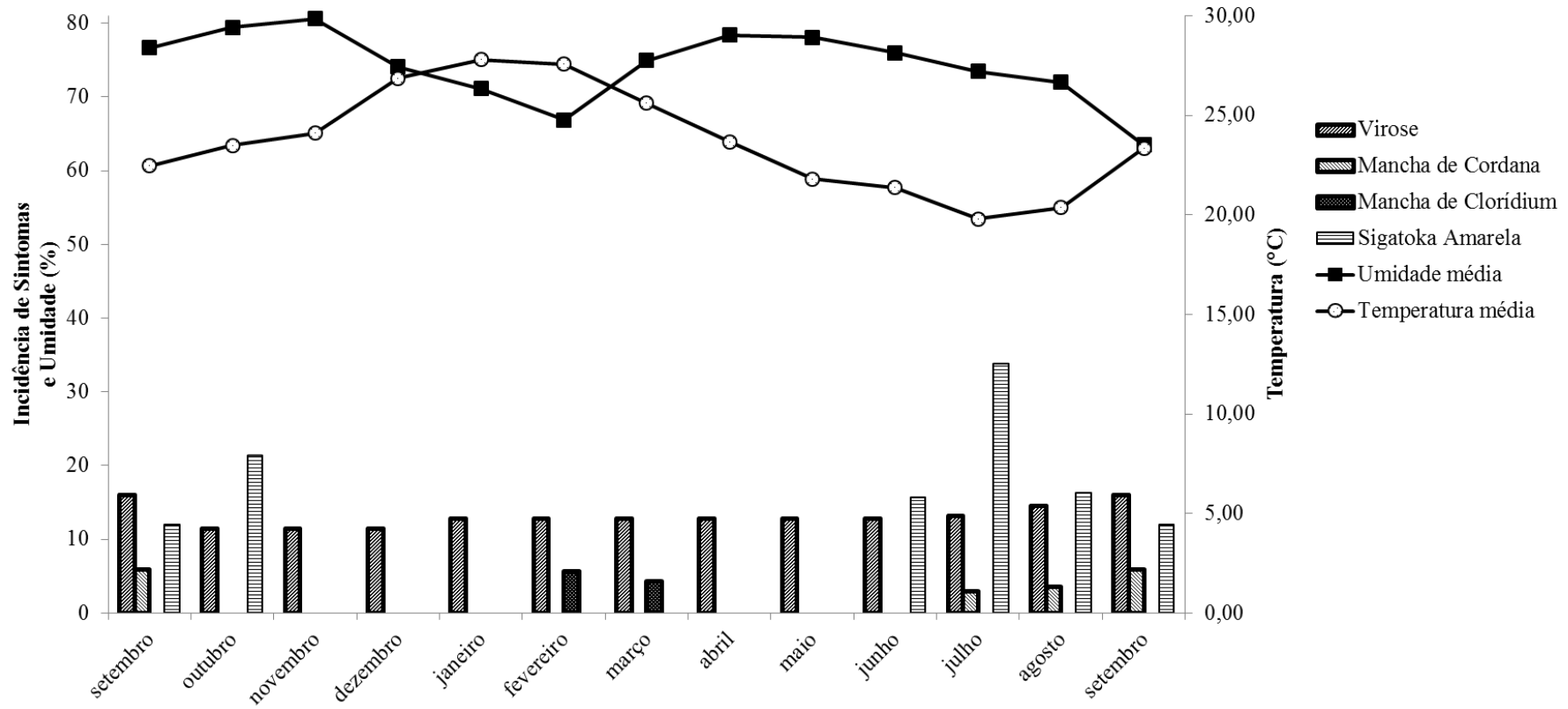


Figura 18. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade FHIA 18 entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

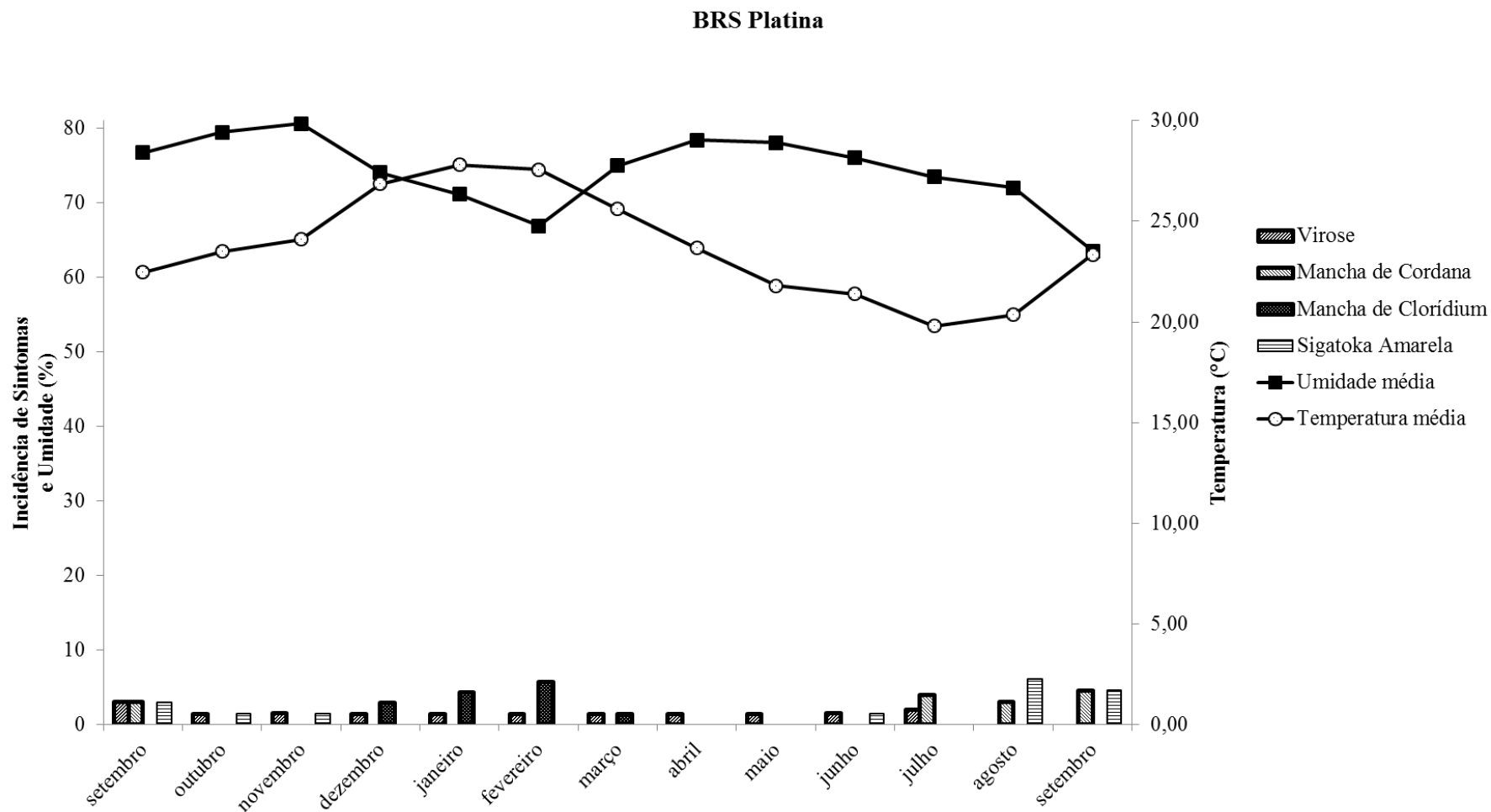


Figura 19. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade BRS Platina entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

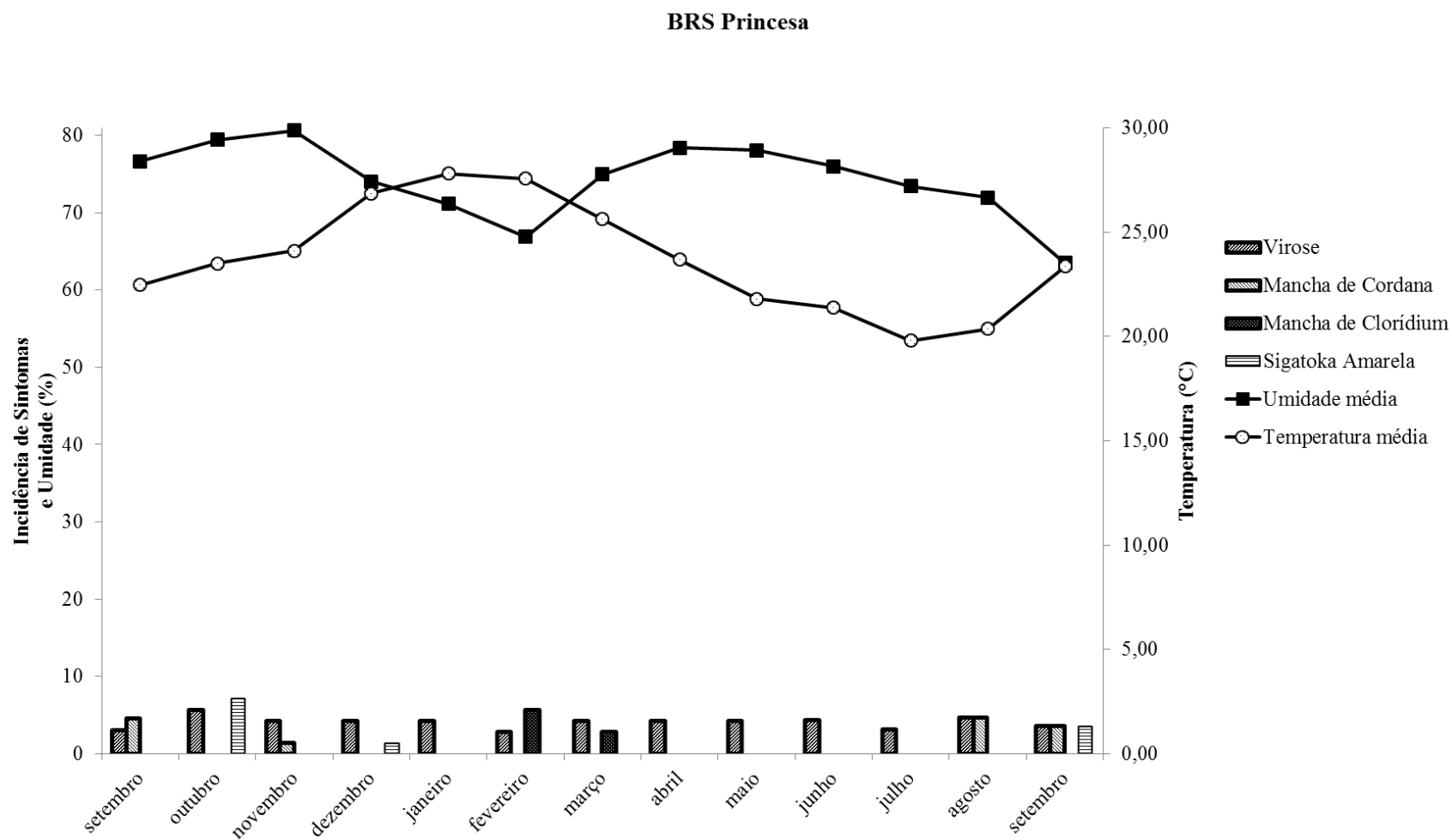


Figura 20. Incidência de Sigatoka-Amarela, Mancha-de-Cordana e Mancha-de-Cloridium na variedade BRS Princesa entre setembro de 2016 e 2017, contrastando com as condições de temperatura e umidade.

5 CONCLUSÕES

➤ PRATA MARAVILHA

Apesar da resistência à Sigatoka-Negra, apresentou moderada susceptibilidade à Sigatoka-Amarela, doença disseminada por todo o país, e de alta incidência no estado do Rio de Janeiro.

Os sintomas de deficiência de Potássio estiveram presente em todas as 280 famílias, não mostrando distinção entre as quatro variedades de bananeiras. Este sintoma pode ocorrer em caso de umidade insuficiente no solo para o bom desenvolvimento da planta, mas não foi o caso, pois mesmo em períodos chuvosos, os sintomas se fizeram presentes.

Mancha-de-Cladosporium apresentou maior incidência em Prata Maravilha.

Pinta-de-Deightoniella esteve presente na maioria das plantas em setembro de 2016 e atingiu sua totalidade a partir de outubro de 2016.

Maior incidência de Mancha-de-Cordana

Cloridium: Prata Maravilha apresentou o menor índice de incidência durante o período avaliado, com apenas uma planta apresentando o sintoma.

Virose: houve variação de 4,76 à 5,71%

➤ FHIA-18

Apesar da resistência à Sigatoka-Negra, apresentou moderada susceptibilidade à Sigatoka-Amarela, doença disseminada por todo o país, e de alta incidência no estado do Rio de Janeiro.

Os sintomas de deficiência de Potássio estiveram presente em todas as 280 famílias, não mostrando distinção entre as quatro variedades de bananeiras. Este sintoma pode ocorrer em caso de umidade insuficiente no solo para o bom desenvolvimento da planta, mas não foi o caso, pois mesmo em períodos chuvosos, os sintomas se fizeram presentes.

Pinta-de-Deightoniella esteve presente na maioria das plantas em setembro de 2016 e atingiu sua totalidade a partir de outubro de 2016. Cabe considerar que em setembro de 2016 a FHIA 18 era a única variedade que apresentou o sintoma em todas as famílias.

Os sintomas de Mancha-de-cordana tiveram incidência intermediária, muito semelhante a BRS Princesa.

Segunda variedade de maior incidência de Mancha-de-Cladosporium.

Cloridium: a incidência foi apenas em fevereiro e março (5,7 e 4,3% das famílias) de 5,7% das famílias, mostrando demonstrando sua resistência a este patógeno.

Virose: FHIA 18 apresentou 11, 29 à 16%

➤ BRS PLATINA

Demonstrou bom desempenho frente à Sigatoka-Amarela.

Os sintomas de deficiência de Potássio estiveram presente em todas as 280 famílias, não mostrando distinção entre as quatro variedades de bananeiras. Este sintoma pode ocorrer

em caso de umidade insuficiente no solo para o bom desenvolvimento da planta, mas não foi o caso, pois mesmo em períodos chuvosos, os sintomas se fizeram presentes.

Dentre as variedades estudadas, esta apresentou a menor incidência de Mancha-de-Cladosporium.

Pinta-de-Deightoniella esteve presente na maioria das plantas em setembro de 2016 e atingiu sua totalidade a partir de outubro de 2016.

Menor incidência de Mancha-de-Cordana

Cloridium: registrou-se as maiores porcentagens de detecção de Mancha-de-Cloridium dentre as variedades estudadas, onde 2,9% das plantas foram acometidas em dezembro/2016, 4,3% em janeiro, 5,7% em fevereiro e 1,4% em março.

Virose: até 6,06% de incidência, esta variação se deve ao fato de alguns sintomas começaram a surgir após certo desenvolvimento da planta.

➤ **BRS PRINCESA**

Demonstrou bom desempenho frente à Sigatoka-Amarela.

Os sintomas de deficiência de Potássio estiveram presente em todas as 280 famílias, não mostrando distinção entre as quatro variedades de bananeiras. Este sintoma pode ocorrer em caso de umidade insuficiente no solo para o bom desenvolvimento da planta, mas não foi o caso, pois mesmo em períodos chuvosos, os sintomas se fizeram presentes.

Pinta-de-Deightoniella esteve presente na maioria das plantas em setembro de 2016 e atingiu sua totalidade a partir de outubro de 2016.

Terceira maior incidência de Mancha-de-Cladosporium.

Para sintomas de Mancha-de-Cordana, teve incidência intermediária, muito semelhante a FHIA 18.

Cloridium: a incidência foi apenas em fevereiro e março.

Virose: exibiu de 2,86 a 5,71% de incidência.

Diante de tais observações, podemos considerar que as quatro variedades estudadas apresentaram um bom comportamento frente às variáveis fitopatológicas locais, não chegando a comprometer o desenvolvimento da cultura. Porém, devido à alta demanda de Potássio pela cultura, para os próximos anos é recomendável adubação para o fornecimento deste nutriente, como o uso da cinza, por exemplo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde ser constatado que as diferentes variedades trabalhadas tiveram comportamentos diversos diante de alguns patógenos existentes naquele ecossistema.

Sigatoka-Amarela de julho à setembro de 2017 houve os maiores níveis de incidência na área experimental tendo sido registrados em mais de 60% das plantas. Ocorreu uma queda significativa em novembro/2016, coincidindo com leve aumento de temperatura e queda discreta de umidade. Assim que a temperatura voltou a cair e a umidade a subir, a Sigatoka-Amarela voltou a aparecer nas folhas mais velhas.

Os sintomas de deficiência de Potássio estiveram presente em todas as 280 famílias, não mostrando distinção entre as quatro variedades de bananeiras. Este sintoma pode ocorrer em caso de umidade insuficiente no solo para o bom desenvolvimento da planta, mas não foi o caso, pois mesmo em períodos chuvosos, os sintomas se fizeram presentes.

Pinta-de-Deightoniela esteve presente na maioria das plantas em setembro de 2016 e atingiu sua totalidade a partir de outubro de 2016.

Mancha-de-Cladosporium esteve presente em todas as 280 famílias, aumentando sua incidência de acordo com o desenvolvimento fisiológico das famílias, demonstrando pouca oscilação ao longo do ano. Essa oscilação pode ser devido ao fato de a maioria das folhas que apresentavam o sintoma eram as folhas mais antigas e próximo da senescência e até chegar o dia para observação mensal, elas já terem secados.

Mancha-de-Cordana os sintomas surgiam no final do inverno, quando a temperatura tende a subir, mas ainda existe alta umidade atmosférica, mostrando forte relação com as variações ambientais, de forma bem semelhante ao comportamento da Sigatoka-Amarela.

Cloridium se fez presente no período mais quente da avaliação, onde apresentava menor umidade do ar. Considera-se que sua baixa incidência pode estar relacionada ao manejo dado ao bananal que não permite que haja sombreamento excessivo.

Houve presença de sintomas característicos de Virose em todas as variedades estudadas, mas não houve variação significativa de incidência, mesmo diante das variações ambientais ocorridas ao longo dos 13 meses de avaliação.

É importante ressaltar que ao longo da avaliação não houve suspeita da presença de Sigatoka-Negra nas famílias estudadas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. R. A. & CORDEIRO, Z. J. M. **Comportamento de genótipos de bananeira em relação a Mancha de *Cloridium* nos frutos**. 9ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, V. B. O. e SILVA, S. O. Melhoramento genético. IN: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P. e SANTOS-SEREJO, J. A. **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília: EMPRAPA, 2016. p. 171-200-170.

ANDRADE, F. W. R.; AMORIM, E. P. R.; ELOY, A. P.; RUFINO, M. J. Ocorrência de Doenças em Bananeiras no Estado de Alagoas. *Summa Phytopathol.*, Botucatu, v. 35, n. 4, p. 305-309, 2009.

BEBBER D. P.; HOLMES, T. e GURR, S. J. The global spread of crop pests and pathogens. *Global Ecology and Biogeography*. v. 23, p. 1398-1407, 2014.

BORGES, A. L.; ALBUQUERQUE, A. F. A.; AMORIM, E. P.; COELHO, E. F.; ROCHA, H. S.; PEREIRA, M. E. C.; RODRIGUES, M.G.V.; FANCELLI, M.; SILVA, S. O; DONATO, S. L. e CORDEIRO, Z. J. M. **Cultivo da bananeira ‘BRS Platina’**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 20. ISSN 1678-8796 20 Versão Eletrônica Set/2012.

BORGES, A. L.; SILVA, A. L.; BATISTA, D. C.; MOREIRA, F. R. B.; FLORI, J. E.; OLIVEIRA, J. E. M.; ARAÚJO, J. L. P; PINTO, J. M.; CASTRO, J. M. C.; MOURA, M. S. B; AZOUBEL, P. M.; CUNHA, T. J. F.; SILVA, S. O e CORDEIRO, Z. J. M. **Sistema de produção da bananeira irrigada**. Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 4. ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Jul/2009.

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, R. de S.; SILVA, S. de O.; OLIVEIRA, F.T. de; ROBERTO, S.R. Avaliação de genótipos de bananeira no norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.291-296, mar. 2011.

BRITO, M. J. B. **Verificação dos procedimentos de fiscalização de bagagens pelo serviço de Vigilância Agropecuária Internacional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (VIGIAGRO/MAPA) visando a qualificação do perigo fitossanitário**. 2014. 107 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária Vegetal, Universidade Federal de Viçosa.

CANUTO, J.C.; ÁVILA, P.C.; CAMARGO, R.C.R. Assentamentos Rurais Sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju-SP. Jaguariuna:EMBRAPA Meio Ambiente (**Documentos, 93**), 2013. 47p.

CAO, L.X.; YOU, J.L.; ZHOU, S.N. Endophytic fungi from *Musa acuminata* leaves and roots in South China. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, London, v.18, p.

69-171, 2002.

CARNEIRO, D.N.M.; CARNEIRO, L.F.; SALOMÃO, G.B.; PADOVAN, M.P.; MOTTA, I.S. Decomposição de Massa Seca e Liberação de N, P, K em Adubos Verdes Perenes Consorciados com a Bananeira em um Sistema sob Transição Agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**. V. 9, n. 4. Dourados, 2014.

CARVALHO, D. F. (Coord.). **Necessidade hídrica de cultivos orgânicos irrigados e avaliação de diferentes coberturas verdes na erodibilidade de um argissolo vermelho-amarelo**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 77 p. (Relatório de Projeto de Pesquisa – CNPq).

COELHO, R. M. et al. Resposta à adubação com uréia, cloreto de potássio e ácido bórico em mudas do abacaxizeiro 'Smooth cayenne'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Anais...** Maringá: CBF, 2006. p. 146.

CORDEIRO Z. J. M.; MATOS A. P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In KIMATI, H. e al. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. 4ª ed. v. 2. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 119-143. 2005.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.; FILHO, P.E.M. Doenças e Métodos de Controle. In: Borges, A.L.; Souza, L.S. **O Cultivo da Bananeira**. Cruz das Almas, EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2004. cap. IX, p.146-182.

Ellis, M. B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. *Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England*.

EMBRAPA, 2003 – FOLDER BANANA MARAVILHA – EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

EMBRAPA, 2012 – FOLDER BANANA BRS PLATINA – EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura. **Base de Dados dos Produtos - Banana no Brasil**. 2017. Disponível em:<http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_xls/brasil/Banana/banana_brasil.htm> Acesso em 23/07/2018.

FANCELLI, M. **Cultivo da Banana para o Estado do Amazonas**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 6. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica. Jan/2003

FULLERTON, R. A. e OLSEN, T. L. Pathogenic variability in *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cause of black Sigatoka in banana and plantain. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**. v. 23 n. 1, p. 39-48, 1995.

FURTADO, M. V. Micobiota associada a folhas de bananeira em Cabo Verde. Dissertação. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2011.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E. e MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-Negra da Bananeira**. 1. ed. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. e COSTA, M. M. **FHIA 18: Cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas**. Comunicado técnico 12. Embrapa Amazônia Ocidental: Manaus/AM:, Mar, 2002.

GOMES, E.M.; Crescimento e Produção de Bananeiras “Prata Anã” e “Maçã” Fertirrigadas

- com Potássio. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu (Tese de Doutorado). 87 f. 2004.
- JONES D.R., LOMERIO E.O., TESSERA M., QUIMIO A.J. *Deightoniella* leaf spot. IN: **Diseases of banana, abacá and enset**, D.R. Jones (ed.), pp. 102-104. Wallingford, UK: CABI Publishing. 2000.
- JONES, A. P. Indoor air quality and health. **Atmospheric Environment**. 33: 1. 1999.
- JONES, D. R. **Diseases of banana and plantain (*Musa spp.*)**. 1997. American Phytopathological Society. Disponível em: <https://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/BananaandPlantain.aspx>
- JONES, D.R. *Cordana* leaf spot. IN: **Diseases of banana, abacá and enset**, JONES, D.R. (ed.), pp. 99-101. Wallingford, UK: CABI Publishing. 2000.
- JONES, D.R. Sigatoka. IN: **Diseases of banana, abacá and enset**, JONES, D.R. (ed.), pp. 79-92. Wallingford, UK: CABI Publishing. 2000.
- LÉDO A. S.; SILVA JÚNIOR J. F. S.; LÉDO, C. A. S. e SILVA, S. O. **Princesa: nova cultivar de banana maçã para o Baixo São Francisco**. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 67. ISSN 1678-1937 Versão Eletrônica Out/2007.
- LIMA, L. C. O.; FUNCKE, A. L.; PEREIRA, P. R. F. e BORSOI, T. N. Arranjo produtivo local (APL) da banana no estado do Rio de Janeiro: instituições e desenvolvimento social. IN: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010. p. 1-20.
- LOPES, E.B.; ALBUQUERQUE, I. C. Levantamento fitopatológico de doenças da bananeira com ênfase à Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*, MORELET) nos municípios produtores de banana da Paraíba. **Circular Técnica da EMEPA**. Lagoa Seca, 2004. 12 p.
- LOPES-DA-SILVA, M.; SANCHES, M. M.; STANCIOLI, A. R., ALVES, G. e SUGAYAMA, R. The Role of Natural and Human Mediated Pathways for Invasive Agricultural Pests. **Agricultural Sciences**. v. 5, p. 634-646, 2014.
- MAIA, W. J. M. S. Pragas de Alerta Máximo: Conceito, Prevenção e Controle. In: VILELA, E. F. e CALLEGARO, G. M. (Eds.). **Elementos de Defesa Agropecuária**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 2013. p. 161-174.
- MEISSNER FILHO, P. E. Viroses. IN: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. (Eds.). **O Agronegócio da Banana**. Embrapa, Brasília, DF. 2016, 832p.
- MENDES, P. Ministra recebe demandas do setor produtivo da banana. **Ministério da Agricultura**, Brasília, 22 abr. 2015. Disponível: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/04/ministra-recebe-demandas-do-setor-produtivo-da-banana> [capturado em 10 mai. 2016]
- MOTTA, I.S.; SILVA, F.M.; PADOVAN, M.P. CARNEIRO, L.F.; SALOMÃO, G.B. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Fortaleza, CE: dez/2011
- RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M. M.; DAMATTO JÚNIOR, E. R. Avaliação de

genótipos de bananeira em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1092–1101, dez. 2009.

ROCHA, H. S. Epidemiologia da Sigatoka amarela, quantificação de fenóis em variedades de bananeiras e análise filogenética de isolados de *Mycosphaerella musicola* utilizando micros-satélites. 2008. 125 p. **Tese** (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

SANCHES, M. M. e SILVA, M. L. Meios de Disseminação de Pragas Agrícolas. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RIBEIRO, L. C. e RANGEL, L. E. P. **Defesa Vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. 1. ed. Belo Horizonte: SBDA – Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 56-78.

SILVA NETO, S. P. da; GUIMARÃES, T. G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/287/>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; SUGAYAMA, R. L.; RANGEL, L. E. P. e RIBEIRO, L. C. **Defesa Vegetal: Conceitos, Escopo e Importância Estratégica**. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RIBEIRO, L. C. e RANGEL, L. E. P. **Defesa Vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. 1. ed. Belo Horizonte: SBDA – Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 1-3.

SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. e BORGES, A. L. Cultivares. IN: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P. e SANTOS-SEREJO, J. A. **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília: EMPRAPA, 2016. p. 137-170.

SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A.; FERREIRA, C. F. e RODRIGUEZ, M. A. D. Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 35, n. 3, p. 919-931, Jaboticabal, set 2013.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. E LOPES, A.S. Interrelação fertilidade, biologia do solo e nutrição mineral de plantas: Base para um novo paradigma na agrotecnologia do século XXI. IN: SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; LOPES, orgs. **Interrelação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Lavras, SBCS/UFLA/DCS, 1999. P. 1-9.

STOVER, R.H. Intercontinental spread of banana leaf spot (*Mycosphaerella musicola* Leach). **Trop. Agric.** Trinidad 29: 327-38. 1962.

VENTURA, J. A., HINS, R. H. Controle das doenças da bananeira. IN: ZAMBOLIM, L. *et al.* (ed). **Controle de doenças de plantas frutíferas**, Viçosa, MG: UFV. v. 2, p. 839-938. 2002.

Anexo I. Planilha de Campo representativa, referente ao monitoramento realizado no mês de Novembro de 2016.

Legenda:

- ✓ PLANTA: pseudocaul principal, acompanhado mensalmente durante todo o experimento.
 - ✓ Sintomas Observados:
 - ✓ DEFIC. K: Deficiência de Potássio
 - ✓ PINTA: Pinta-de-Deightonella
 - ✓ CLADOS: Cladosporium
 - ✓ S.AMARELA: Sigatoka Amarela
 - ✓ VIROSE: sintomas característicos de virose
 - ✓ CORDANA: Mancha-de-Cordana
 - ✓ CLORIDIUM: Mancha-de-Cloridium
- ✓ DESENVOLV.: estado geral da planta, quando comparada com as demais.
- ✓ Doenças de grande importância fitossanitária não encontradas, porém que tiveram seus sintomas procurados nas folhas das plantas durante o monitoramento:
 - MAL PANAMÁ: Mal-do-Panamá
 - SIG NEGRA: Sigatoka Negra
- OBS.: Observações gerais
 - ✓ VFN*: Sintomas característicos de virose nas folhas mais novas da planta
- ✓ Ponto (.): Informação perdida
- ✓ 01D: planta 01, fileira da direita
- ✓ 01E: planta 01, fileira da esquerda
- ✓ Sendo total de 14 plantas (01 a 07, direita e esquerda) em cada parcela dos blocos, estando o observador “de costas” para a Casa de Máquinas.

BLOCO	DATA	VARIETADE	PLANTA	FOLHAS	PERFILHOS	DEFIC. K	PINTA	CLADOSPORIUM	S.AMARELA	VIROSE	DESENVOLV.	CORDANA	CLORIDIUM	MAL PANAMÁ	SIG NEGRA	OBS
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	01D	10	1	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	01E	11	2	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	02D	10	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	02E	11	0	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	03D	9	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	03E	12	3	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	04D	8	3	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	04E	13	0	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	05D	10	2	sim	sim	não	sim	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	05E	10	2	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	06D	8	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	06E	9	0	sim	sim	sim	sim	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	07D	7	0	sim	sim	sim	não	não	baixo	não	não	não	não	
1	18/11/2016	PRATA MARAVILHA	07E	8	0	sim	sim	sim	não	não	baixo	não	não	não	não	
1	18/11/2016	FHIA 18	01D	11	1	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	FHIA 18	01E	8	0	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	FHIA 18	02D	11	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	FHIA 18	02E	11	1	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	
1	18/11/2016	FHIA 18	03D	13	2	sim	sim	não	não	sim	normal	não	não	não	não	VFN*
1	18/11/2016	FHIA 18	03E	11	0	sim	sim	sim	não	não	normal	não	não	não	não	

5	18/11/2016	BRS PRINCESA	04D	9	3	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	04E	9	3	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	05D	9	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	05E	8	4	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	06D	9	4	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	06E	8	3	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	07D	7	2	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	
5	18/11/2016	BRS PRINCESA	07E	7	1	sim	sim	não	não	não	normal	não	não	não	não	