



FACULDADE IRECÊ  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

LUMA SANTOS SENA

**INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA AMARELA, EM ÁREA DE  
CULTIVO DE BANANA (*Musa spp.*), EM IBIPEBA-BA.**

IRECÊ  
2022

LUMA SANTOS SENA

**INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA AMARELA, EM ÁREA DE  
CULTIVO DE BANANA (*Musa spp.*), EM IBIPEBA-BA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica, sob a orientação do Prof<sup>o</sup> Dr. Litervaldo Pereira Machado, e Coorientação Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Cintia Maria Teixeira Lins.

IRECÊ

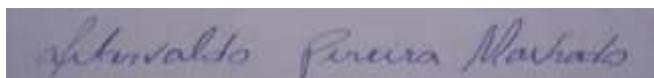
2022

LUMA SANTOS SENA

**INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA AMARELA, EM ÁREA DE CULTIVO  
DE BANANA (*Musa spp.*), EM IBIPEBA-BA.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

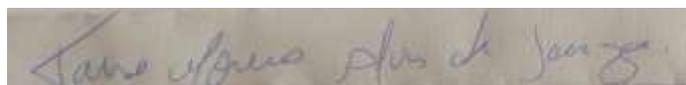
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Em Fitopatologia Litervaldo Pereira Machado  
FACULDADE IRECÊ



Prof. Dr. Em Fitotecnia André Nunes Loula Torres  
FACULDADE IRECÊ



Prof. Msc. Em Fitotecnia Tarso Moreno Alves De Souza  
FACULDADE IRECÊ

IRECÊ

2022

Dedico este trabalho aos meus pais, que me apoiaram em minha graduação, mesmo em tempos de crises, permitindo que todas as etapas fossem cumpridas. Contar com o carinho, apoio e amor de vocês foi essencial para a conclusão desta caminhada. A minha Avó Judite *in memoria*, que tinha muito orgulho de ter uma neta formada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e sobretudo a Deus e a Nossa Senhora a quem sou Devota, pela capacitação, por seu amor e proteção durante todos esses anos de curso.

Agradeço a toda minha família, em especial a minha mãe Elizabete, meu pai Paulo, e meu irmão Lucas, que são as pessoas que me inspiram a ser cada vez melhor, que suportaram meus surtos, que ficaram tristes quando eu estava, em cada obstáculo, e cada “adivinha quem tirou Dez” pode sorrir e dizer “tá vendo doida eu te falei que era só confusão tua”, que sempre têm uma palavra de apoio e incentivo, sempre disseram que valeria a pena, e sim vale. além de muito carinho e amor.

Agradeço a Deus pela mulher forte que é minha mãe, que pegou em minha mão, levantou minha cabeça, enxugou minhas lágrimas, e às vezes me curou só com um abraço.

Agradeço aos meus amigos pelo apoio, ajuda e carinho, em especial Gardeane, minha dupla acadêmica durante o curso, muito esforçada e focada sempre pude contar com ela, as vezes mais do que ela comigo. Ana Clara, Glauber e Thiago Felipe sempre estiveram comigo, meus parceiros me ajudaram a manter a sanidade mental, presentes em diversos momentos felizes de confraternização, obrigado por tudo vocês são amigos da faculdade que permaneceram em minha vida, os admiro por todo seu esforço durante o curso sempre torceram por mim, acreditem a recíproca é verdadeira.

Aos meus colegas do curso Maurício Luan e Manoel, pela ajuda na condução das visitas e da parte prática deste trabalho, em especial a Maurício Luan pois como técnico responsável da fazenda onde realizei o trabalho pode tirar minhas dúvidas, sobre diversas questões que do trabalho.

Ao dono da Fazenda Ribeiro do Grupo Ribeiro Construção e Irrigação, pela disponibilidade da área assim como de funcionários para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Litervaldo Pereira Machado, pela oportunidade, por toda ajuda, paciência e compreensão que foi essencial para que este trabalho fosse concluído e mais esse passo essencial à minha graduação. A minha Coorientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Cintia Maria Teixeira Lins, a Prof. Msc. Adriana Maria de Souza Novais, discente Disciplina de TCC pelo suporte e orientação.

A todos os professores e servidores do curso de Engenharia Agrônômica da FAI responsáveis pelo meu processo de formação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão deste ciclo.

## RESUMO

A banana (*Musa spp.*) é a fruta mais consumida no mundo, o Brasil é o 4º maior produtor mundial representa uma importante fonte de alimento e renda, para obter boa produtividade, é necessário superar obstáculos, entre eles está a sigatoka amarela amplamente disseminada sendo necessários estudos acerca manejos adequados. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e severidade de Sigatoka-amarela em área de cultivo de banana (*Musa spp.*), em Ibipêba - Ba. O levantamento de dados foi realizado em 14 de maio de 2022 na Fazenda Ribeirão em Ibipêba – Ba, em quatro setores diferentes da cultivar (Prata Rio), em cada área foi analisada uma amostra de 12 plantas (filha), as folhas analisadas foram as 6 mais jovens incluindo a vela totalizando 72. Para avaliação do grau de severidade da doença houve o auxílio de uma escala diagramática de zero a seis, os dados obtidos foram tabulados para análise. Quanto a incidência da, houve a Incidência em 100% das áreas e plantas avaliadas. Verificou-se a severidade da sigatoka-amarela com o auxílio da escala de notas sendo encontrados em todas as áreas um total de folhas com nota 0 (46%), nota I (43%), nota II (8%), nota III (3%), nota IV (0%), nota V (0%), os dados diferem quanto à severidade, são 4 setores com diferentes dimensões, idades, e problemas encontrados. O cultivo da banana é complexo, e para decidir-se sobre o controle da sigatoka amarela são necessárias algumas etapas: identificar, classificar, quantificar, prevenir. A cultivar Prata Rio apresenta susceptibilidade à doença, sendo necessária a adoção de cuidados para não ocorrer danos em nível econômico. Recomenda-se também realizar além das medidas já adotadas eliminar fontes de inóculo, como: plantas daninhas e folhas infectadas, a adoção de manejos adequados está ligada ao sucesso do pomar.

**Palavras-chave:** Diagnose de Doenças; métodos de manejo; Controle preventivo.

## ABSTRACT

Banana (*Musa* spp.) is the most consumed fruit in the world, Brazil is the 4th largest producer in the world and represents an important source of food and income, to obtain good productivity, it is necessary to overcome obstacles, among them is the yellow sigatoka widely disseminated, requiring studies about appropriate management. The objective of this work was to evaluate the incidence and severity of Yellow Sigatoka in a banana (*Musa* spp.), in Ibipêba - Ba. The data collection was carried out on May 14, 2022 at Fazenda Ribeirão in Ibipêba - Ba, in four different sectors of the cultivar (Prata Rio), in each area a sample of 12 plants (daughter) was analyzed, the leaves analyzed were the 6 younger including sailing totaling 72. To assess the degree of severity of the disease, a diagrammatic scale from zero to six was used. The data obtained were tabulated for analysis. As for the incidence of the incidence in 100% of the areas and plants evaluated. The severity of yellow sigatoka was verified with the aid of the grade scale, being found in all areas a total of leaves with grade 0 (46%), grade I (43%), grade II (8%), grade III (3%), grade IV (0%), grade V (0%), the data differ in terms of severity, there are 4 sectors with different dimensions, ages, and problems encountered. Banana cultivation is complex, and in order to decide on the control of yellow sigatoka, a few steps are necessary: identify, classify, quantify, and prevent. The Prata Rio cultivar is susceptible to the disease, requiring care to avoid damage at an economic level. In addition to the measures already adopted, it is also recommended to eliminate sources of inoculum, such as: weeds and infected leaves, the adoption of adequate management is linked to the success of the orchard.

**Keywords:** Disease Diagnosis; management methods; Preventive control.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Foto da A-3 Fazenda Ribeiro Ibipeba - Ba	26
Figura 2 - Extensão territorial da cidade de Ibipeba - BA	26
Figura 2 - Escala de severidade da Sigatoka-amarela	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados da produção de banana em 2020 no estado da Bahia por municípios	15
Tabela 2: Dados das áreas Avaliadas	28

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desempenho da cultura da Bananeira entre 1970 e 2020	14
Gráfico 2 - Dados meteorológicos de temperatura máxima, mínima e precipitação pluvial	27
Gráfico 3 - Comparativo do índice de severidade das quatro áreas avaliadas	30
Gráfico 4 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- I	31
Gráfico 5 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- II	32
Gráfico 6 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisadas na Área- III	33
Gráfico 7 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- IV	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
3.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	14
3.2 ORIGEM E DISSEMINAÇÃO	16
3.3 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	16
3.4 CULTIVARES	17
3.5 PRINCIPAIS DOENÇAS DA BANANEIRA	17
3.6 SIGATOKA AMARELA	20
3.8 MÉTODOS DE MANEJO DA SIGATOKA AMARELA	21
3.9 ÉPOCA IDEAL PARA O CONTROLE DA SIGATOKA AMARELA	25
<b>4 METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
4.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA ADOTADA	25
4.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	26
4.3 MANEJOS REALIZADOS NA ÁREA DA PESQUISA	27
4.4 LEVANTAMENTO DE DADOS	28
4.5 AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA-AMARELA	28
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>29</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A banana é uma frutífera importante em todo o mundo, é cultivada em todas as regiões tropicais, presente em comércios locais e cultivos de subsistência, fruta com maior consumo *in natura* no Brasil, versátil, rica em potássio, diversas vitaminas e fibras, fonte de nutrientes principalmente às populações de baixo poder aquisitivo (FRIZZO, 2015).

O Brasil ocupa a quarta posição em produção de banana no mundo, as condições climáticas permitem que a fruta seja produzida durante todo o ano, presente em todos os estados, sendo a segunda fruta mais produzida no país (IBGE, 2020). A região Sudeste, é a maior produtora de banana no Brasil com 2,3 toneladas, seguida da região Nordeste que é a segunda produzindo cerca de 2,2 toneladas onde a Bahia se destaca como maior produtor, e é o terceiro estado em produção do país, contribui com a geração de emprego e renda (IBGE, 2020).

Buscando contribuir com o desenvolvimento da bananicultura são realizados diversos estudos sobre a cultura, comportamento fitossanitário, buscando cultivares de maior resistência genética, visando favorecer a manutenção da produtividade, aceitação pelo consumidor e maior resistência às principais doenças (LICHTEMBERG; LICHTEMBERG, 2011).

Neste contexto a banana é afetada por diversas doenças, a depender da suscetibilidade da variedade, agressividade do agente causal, condições climáticas e de manejo podem causar danos ao sistema radicular e vascular, ao rizoma, as folhas e os frutos ocasionando danos severos e até a dizimar o pomar (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017).

Entre as doenças que mais causam danos nos pomares de banana no mundo está a Sigatoka amarela, amplamente distribuída, é uma doença fúngica que causa perdas consideráveis que chegam a comprometer em média 50% da produção sem o manejo adequado (LIVRAMENTO; RICARDO, 2017). A Sigatoka amarela causa danos na parte vegetativa da planta, responsável pela realização da fotossíntese, necessária à produção de fotoassimilados, necessários no enchimento de fruto, e desenvolvimento saudável da planta, (BARROS, 2020).

A severidade da doença está extremamente ligada à suscetibilidade da cultivar podendo ocasionar perda de diversidade genética, e gerando a demanda por nova cultivar adaptada ao meio, e que tenha algum grau de resistência genética, mas também deve ser resistente ao clima e ao estresse hídrico (FRIZZO, 2015). Geralmente a Sigatoka-Amarela não é um problema no

semiárido, mas causa danos consideráveis em condições favoráveis, onde períodos chuvosos e quentes são ideais para formação de microclima favorável ao desenvolvimento e disseminação da doença, onde requer maior atenção tanto do produtor quanto do técnico na tomada de decisão para implementação de medidas mais drásticas no controle da doença.

No contexto regional há poucos estudos realizados no levantamento de dados para o controle de doenças na bananicultura, e a sigatoka amarela não é uma exceção, sendo assim com alguns questionamentos foram levantados sobre tal temática, quando deve ser realizado o controle de Sigatoka Amarela? o controle químico é a única alternativa? o que levar em conta na tomada de decisão, quanto o controle da Sigatoka amarela?. Considerando essas deficiências de informação objetivou-se com o seguinte estudo avaliar a incidência e a severidade da Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) na variedade Prata Rio, cultivada nas condições do município de Ibipeba-BA.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a incidência e severidade da Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) em diferentes áreas de banana, da Variedade Prata Rio, na Fazenda Ribeiro, Ibipeba Bahia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

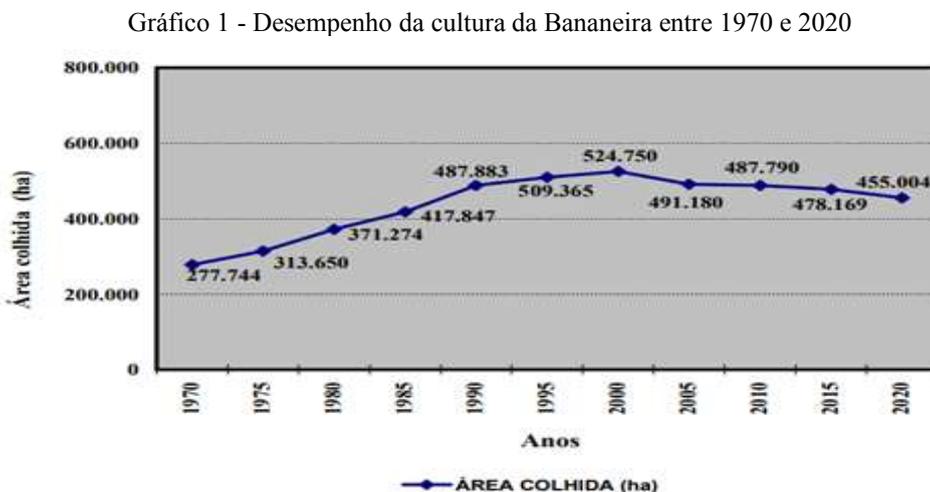
- Verificar a distribuição da Sigatoka-amarela e sua relação com as diferentes idades das áreas analisadas.
- Correlacionar a distribuição da Sigatoka-amarela, com os manejos realizados.
- Quantificar a infestação de Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) na Cultivar Prata rio, em área localizada em Ibipeba, Bahia.
- Verificar e sugerir manejos mais eficientes e adequados ao controle da de Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach).

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A banana é consumida em todo o mundo e movimentada a economia dos inúmeros países que a produzem, existe uma demanda cada vez maior por mão-de-obra. Na produção de banana o continente asiático se destaca, a Ásia produz o equivalente a 54,0%, seguida das Américas com 26,3%, África com 17,7%, Oceania com 1,4% e Europa com 0,5%, já quanto aos países, a Índia tem a maior produção mundial de banana o equivalente a 26,3%, seguido da China com aproximadamente 9,3% , Indonésia na terceira colocação com 6,8% e o Brasil ocupa a quarta posição neste ranking, com cerca de 5,5%, seguido pelo equador com cerca de 5,0% e aos demais países cabe o equivalente a 46,7% da banana produzida no mundo (AGROSTAT, 2018).

Quanto ao desempenho da bananicultura ao longo dos anos no país, a produtividade não sofreu grandes variações nos últimos dez anos, com uma flutuação menor que 50 (t), (gráfico 1). E o país se manteve entre os cinco maiores produtores desta frutífera no mundo.



Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2020. Adaptado de (EMBRAPA, 2020).

Entre as características da produção brasileira de banana, destaca-se o fato de que o que é produzido quase em sua totalidade é destinado ao consumo interno. Em 2018 a exportação do fruto gerou cerca de 2,1 milhões de dólares, os principais destinos foram consecutivamente ao Uruguai, Argentina, Holanda e Espanha (BENNO *et al.*, 2019). O produto brasileiro muitas vezes não atende às exigências de exportação para países desenvolvidos, impedindo o Brasil de se consolidar no mercado internacional (europeu e norte-americano) (FERREIRA *et al.*, 2016).

O levantamento da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do IBGE, entre 2017 e 2018, sugere o consumo médio de 25 quilos de banana por ano (POF, 2020). A fruticultura tem um papel social importante, a bananicultura é fonte de renda principalmente para os pequenos e médios produtores, além de influenciar no desenvolvimento local e no crescimento, sendo quase metade da sua produção é da agricultura familiar (SOUZA, 2019).

Segundo IBGE (2020), São Paulo é o maior estado produtor de banana com 1 milhão de (t) e participação de 15,08% do total da produção do país, seguido por Minas Gerais cerca de 834 mil (t) 12,57% e a Bahia e com cerca de 785 mil (t) (11,83%) da produção de banana do país. Quanto a produção de banana na Bahia, é visto na tabela 1 que diversas cidades se destacam, sendo o segundo maior produtor da frutífera do Brasil o município de Bom Jesus da Lapa é o maior em produção de banana na Bahia com cerca de 175,6 mil (t) e em quinto lugar o município de Ibipeba com a produção de 26.8 mil toneladas desta frutífera (IBGE, 2020).

Tabela 1 - Dados da produção de banana em 2020 no estado da Bahia por municípios

Municípios da Bahia (2020)	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha) 12,09	Quantidade %
<b>Bom Jesus da Lapa</b>	7.380	175.670	23,80	22,38 %
<b>Wenceslau Guimarães</b>	2.600	50.000	19,23	6,37 %
<b>Teolândia</b>	2.000	36.000	18,00	4,59 %
<b>Juazeiro</b>	917	28.083	30,62	3,58 %
<b>Ibipeba</b>	1.200	26.800	22,33	3,41 %
<b>Presidente Tancredo Neves</b>	3.000	21.000	7,00	2,67 %
<b>Riachão das Neves</b>	853	20.777	24,36	2,65 %
<b>Curaçá</b>	953	18.107	19,00	2,31 %
<b>Canudos</b>	1.200	18.000	15,00	2,29 %
<b>Valença</b>	2.350	16.450	7,00	2,10 %
<b>Demais municípios</b>	42.459	374.174	-	47,66 %

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2020. Adaptado de (EMBRAPA, 2020).

Independente da análise proposta é nítida a evolução da bananicultura brasileira, devido a utilização de materiais genéticos com certificado de origem, práticas de manejo integrado de pragas, nutrição e irrigação em quantidade e qualidade adequadas (AMARO; FAGUNDES 2016). A maior disponibilização e diversificação de material genético, avanços nas práticas culturais de pré e pós colheita e além dos avanços fitossanitários, e nível técnico do produtor (LICHTEMBERG; LICHTEMBERG, 2011).

### 3.2 ORIGEM E DISSEMINAÇÃO

A bananeira foi registrada pela primeira vez na literatura em sânscrito 500 anos antes da Era Cristã, acreditam que o fruto que consumimos atualmente, foi domesticado nos primórdios da agricultura feita pelo homem (GASPAROTTO *et al.*, 2006). O centro de origem da maior parte das variedades de banana é a Ásia Tropical, e secundários na África e ilhas do oceano Pacífico (FILHO *et al.*, 2008). É uma frutífera popular, de grande importância no mundo, sendo uma das mais consumidas, uma das principais fontes de alimento nas residências de milhões de pessoas, importante fonte de vitaminas (BOONRUANGROD *et al.*, 2009).

Para Ferreira *et al.*, (2016), a banana é cultivada diversas áreas dos trópicos e subtropicais, no Brasil é amplamente difundida e pode ser encontrada nas mais diversas variedades adaptadas às diversas condições edafoclimáticas presentes no nosso país, todas as regiões do país apresentam uma produção significativa de banana.

### 3.3 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

A banana consumida atualmente é um híbrido do cruzamento das espécies selvagens *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*, as bananeiras são plantas de clima tropical que se espalharam por todas as regiões tropicais e subtropicais do globo (SHEPHERD, 1984).

As bananeiras são plantas da classe das Monocotiledôneas, ordem Scitaminales, família *Musaceae*, que possui as subfamílias *Heliconioideae*, *Strelitzioideae* e *Musaceae*, esta última possui o gênero *Ensete* e *Musa*. O gênero *Musa* é constituído por quatro subgêneros e seções que compreende aproximadamente 35 espécies: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* e a *Eumusa*, esse último subgênero é o mais importante agronomicamente é formada por um maior número de espécies (DANTAS; SOARES FILHO, 1997).

O cruzamento entre *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* é responsável por gerar frutos comestíveis e potencial agrônomo, (FERREIRA *et al.*, 2016). As combinações de genomas das espécies parentais, formam grupos genômicos designados pelas letras A, para espécies de *M. acuminata* e B, para espécies de *M. balbisiana*, que formam os genomas AA, BB, AAB, ABB, AAAA e AAAB, alguns raros (STOVER; SIMMONDS, 1987).

### 3.4 CULTIVARES

Existem muitos cultivares de bananeira no Brasil no entanto, o Prata, o Pacovan, e Prata Anã, o Maçã, o Mysore, o Terra o D'Angola, do grupo genômico AAB, são frutos com características organolépticas com aceitação e consumo principalmente pelo mercado interno, e o Nanica, o Nanico e o Grande Naine, do grupo AAA, são consumidos nacionalmente, mas também são utilizados para exportação. Em menor escala são cultivados o Ouro, o Figo Cinza, o Figo Vermelho (ABB), o caru verde e o caru Roxa (SILVA *et al.*, 2013). Dentre os diversos cultivares citados, o cultivar prata rio foi o qual fez parte da pesquisa em questão.

Prata Rio - A 'Prata-Anã', clone Rio, apresenta porte e vigor mais elevados. Os cachos são menos compactos, apresentam pencas mais espaçadas, têm mais pencas e são mais pesadas. Os frutos são mais compridos, mais pesados e mais planos que os da 'Prata-Anã' tradicional e da 'Prata-Anã' clone Gortuba, desde o primeiro ciclo, o que resulta em maior produtividade. A maior produtividade e o fato de ter menos problemas de frutos tortos levaram ao aumento do plantio desse clone em várias regiões de cultivo de bananeira Prata no Brasil (DONATO; BORÉM; RODRIGUES, 2021). A suscetibilidade à fusariose, superior até à da 'Prata Anã' tradicional, leva à menor procura dos produtores por esse clone (GONÇALVES, 2019).

### 3.5 PRINCIPAIS DOENÇAS DA BANANEIRA

A Bananeira é uma frutífera atacada por patógenos com alto poder destrutivo. Entre eles estão as diversas doenças como a Sigatoka-Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), o Mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum f.sp. cubense*), o Moko (*Ralstonia solanacearum*), Estrias - ("Banana streak virus" - BSV), Mosaico (*Cucumber mosaic virus* - CMV) Antracnose (*Colletotrichum musae*), Nematóide Cavernícola (*Radopholus similis*) e Sigatoka-Amarela (*Mycosphaerella musicola*), (GASPAROTTO *et al.*, 2006).

Sigatoka-negra – É considerada a doença mais severa da cultura da banana, seu agente causal é o fungo *Mycosphaerella fijiensis* Os primeiros sintomas surgem na face abaxial da folha, em forma de pontos amarelados que desenvolve ligeiramente para estrias marrons, que evoluem para estrias negras, que quando na face abaxial da folha, dá origem a alguma mancha elíptica com cor marrom na face abaxial e preta na superior. Estrias em elevadas densidades dão início ao coalescimento, que originam extensas áreas necróticas, (GONÇALVES, 2019).

As lesões causadas pela Sigatoka-negra e disseminação de esporos são muito influenciados por fatores ambientais, desde umidade, temperatura e vento. A adesão de esporos à folha é extremamente importante para ocorrência da doença em variedades suscetíveis (GONÇALVES, 2019). Extremamente destrutiva provoca a morte prematura das folhas e atacando um número muito maior de cultivares de bananeiras, reduzindo a produção em até 100% já no primeiro ciclo (GASPAROTTO *et al.*, 2006).

Mal do Panamá - o fungo *Fusarium oxysporum f. sp. cubense*, é o causador da doença, é um fungo de solo que possui estruturas de resistência clamidósporos, o que confere a capacidade de sobrevivência mesmo na ausência do hospedeiro, pode permanecer viável no solo cerca de 30 anos (STOVER, 1962; BUDDENHAGEN, 2009). Os principais sintomas são amarelecimento das folhas mais velhas, quebra de folhas que murcham, e secam, o que deixa as plantas com aspecto de “guarda-chuva” fechado. Rachadura nas bainhas das folhas, odor, fermentação e manchas avermelhadas, que indicam a presença do patógeno nos vasos (CORDEIRO; MATOS; HADDAD, 2016). Nos vasos do xilema produz microconídios e toxinas, responsáveis por colonizar os vasos adjacentes e produzir novos esporos (GUO *et al.*, 2015; DITA *et al.*, 2018). As principais formas de disseminação são o contato das raízes de plantas sadias com esporos presentes no meio, mudas contaminadas. Há vários vetores, podem ser levados pela água, drenagem no solo, o homem, os animais, e até os implementos agrícolas, ferramentas utilizadas no cultivo devem ser levadas em conta. (BORGES *et al.*, 2014).

Moko ou Murcha-bacteriana - *Ralstonia solanacearum* – Smith, doença bacteriana vascular e sistêmica, que alcança todos os órgãos da planta. O moko da bananeira é classificado como uma doença quarentenária A2, no Brasil e ocorre principalmente no norte (MAPA, 2018). É uma doença que ataca o sistema vascular da planta, causando desordem na distribuição dos assimilados, pode atingir todos os órgãos, e tem o poder de dizimar pomares de variedades suscetíveis (HAYWARD, 1994). Os Sintomas dependem da idade da planta, da cultivar ou da estirpe envolvida e das condições ambientais (PEREIRA, 1990, KIMATI & GALLI, 1980, WARDLAW, 1961). A transmissão e a disseminação da doença podem por: transmissão por insetos, o uso de ferramentas infectadas, contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz, principalmente no caso da linhagem B, cujo período de sobrevivência no solo varia de 12 a 18 meses. Apenas as estirpes SFR e A são disseminadas por insetos (STOVER, 1972; FRENCH, 1986 *apud* NOGUEIRA, 2005).

Estrias - Causada pelo vírus das estrias da bananeira (“*Banana streak virus*” - BSV) é transmitido pela cochonilha dos citros, a disseminação do vírus ocorre principalmente por meio de mudas infectadas. As folhas das plantas infectadas apresentam riscas cloróticas que, com o passar do tempo, tornam-se necróticas, morte de vasos, que provoca aparecimento de pontos necróticos nas bainhas do pseudocaule e na nervura principal da folha (KIMATI; GALLI, 1980). O Controle é realizado pela utilização de mudas livres de vírus, eliminar plantas daninhas hospedeiras de vírus, fazer o transplântio de mudas micropropagadas mais velhas, e em casos de plantas já afetadas, recomenda-se a sua erradicação.

Mosaico da bananeira Causado por (*Cucumber mosaic virus* - CMV), e a mais comum das viroses que afetam a bananeira, ocorre nas cultivares comerciais dos subgrupos Cavendish (Nanica), Prata e Terra, amplo aspecto de hospedeiras, os principais vetores são os afídeos. Mesmo que presente em altas taxas, geralmente não chega a nível de dano econômico, pois geralmente tem uma baixa carga virótica. (NOMURA et al., 2020; CORDEIRO, 2017; CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2016). Os sintomas variam de suaves estrias, formação de mosaico, necrose da área foliar afetada pelo mosaico, necrose da folha velha, perda de limbo foliar (folhas lanceoladas), redução do crescimento até o nanismo das plantas afetadas, (NOMURA et al. 2020; CORDEIRO, 2017).

Antracnose (*Colletotrichum musae* (Berk & M.A. Curtis) Arx.) É uma doença de pós-colheita provocada pelo fungo *Colletotrichum musae*, os problemas têm início no campo, no momento em que os esporos dispersos na atmosfera são depositados sobre os frutos, germinando, formam apressório e penetra, neste momento, não ocorre o desenvolvimento de sintomas em frutos verdes, ocorrendo a penetração, a infecção, continuam quiescente até o fruto iniciar sua maturação. (CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2016). Os sintomas provocam de pequenas a grandes lesões escuras deprimidas na casca dos frutos. O fungo deixa as bananas, bem maduras, com o aspecto de “pintadinhas”, estas, sob condições de alta umidade, cobrem-se de frutificação rosada, que são acérvulos de *Colletotrichum*, (COUTO; MENEZES, 2004).

Os nematoides são pequenos vermes de solo, localizados em quase todos os cultivos de banana no Brasil, na bananicultura estão em destaque o nematóide cavernícola (*Radopholus similis*), nematoides das galhas do gênero *Meloidogyne* (*M. incognita*, *M. javanica*), nematóide espiralado (*Helicotylenchus multicinctus*), e o nematoide de lesões radiculares (*Pratylenchus coffeae*) causam danos na bananicultura (RITZINGER; FANCELLI, 2000; KUBO et al., 2013).

Nematóide cavernícola (*Radopholus similis*), esta denominação é devido ao sintoma causado no córtex das raízes e nos rizomas da bananeira, é a espécie que causa mais danos nos pomares, parasitam o sistema radicular e os rizomas causando danos. Os sintomas são: Planta amareladas, aborto do lançamento do cacho, sistema radicular reduzido, necrose ao longo do rizoma e raízes reduzindo a capacidade de absorção e de sustentação. Frequentemente há o tombamento das plantas pela ação do vento ou pelo peso do cacho, podendo levar a perdas de até 100% sem o manejo adequado e em condições favoráveis (NOMURA et al., 2020).

Os danos que os fitonematóides causam, são difíceis de serem constatados na planta, pois podem ser difíceis de diferenciar, de problemas fisiológicos, o controle deve ser feito com a associação de técnicas de manejo, como rotação de cultura uso de cobertura morta e variedades resistentes, além do controle químico com nematicidas.

### 3.6 SIGATOKA AMARELA

A Sigatoka amarela, mal da Sigatoka ou cercosporiose são usados para denominar um complexo de sintomas que tem como agente etiológico o fungo teleomorfo *Mycosphaerella musicola* Leach, cuja fase anamorfa é *Pseudocercospora musae* (Zimm.), Deighton é uma importante doença foliar, considerada responsável pelos maiores danos na produção de banana. O primeiro caso descrito no Brasil 1902, no norte do país, no Amazonas em 1944, amplamente disseminada, é considerado uma doença endêmica (CORDEIRO; MATOS, 2000).

A alta incidência da Sigatoka amarela no pomar, causa danos principalmente na parte vegetativa da planta, com a morte precoce de folhas e enfraquecimento da planta, como reflexo da diminuição dos processos fotossintéticos, e translocação de nutrientes (CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2005). Geralmente as plantas mais atacadas pela doença tem um menor número de pencas, frutos menores e mais finos, maturação precoce, perfilhamento lento, ou seja, mesmo não devastando totalmente o pomar, em grau elevado de severidade além da redução da produção os frutos têm menor padrão comercial (GASPAROTTO et al., 2006).

Os esporos envolvidos no aparecimento da doença são o ascósporo (sexuado) e o conídio (assexuado), que se comportam diferente na epidemiologia da doença. Os ascósporos se formam principalmente em períodos chuvosos, e temperaturas acima de 21°C. São liberados principalmente por água da chuva podendo ser também pela água de irrigação, e são

disseminados pelo vento, principal meio de disseminação dos esporos, principalmente os ascósporos. A maior concentração de inóculo até quatro quilômetros do bananal, mas ascósporos podem ser encontrados ou capturados até 60 quilômetros distantes do bananal (PEREIRA; GASPAROTTO, 2005).

A formação dos conídios ocorre mesmo na ausência de chuvas, sendo a maior fonte de inóculo em estações secas, produzidos na presença de orvalho são dispersados pela água (CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2005). A liberação dos esporos e disseminação da doença por fatores ambientais ocorre em condição de umidade, luminosidade, temperatura e vento adequados. A utilização de folhas para forrar caixa deve ser evitada, folhas velhas são uma fonte de inóculo, os esporos podem permanecer viáveis por longos períodos.

As infecções ocorrem através dos estômatos das folhas, sendo a superfície abaxial mais importante que a adaxial. Geralmente ocorre inicialmente clorose entre nervuras secundária entre as nervuras da segunda à quarta folha, a partir da “vela” pequenas manchas dão lugar a estrias amareladas, passando para marrom, e depois morte do tecido foliar. A morte precoce das folhas, diminui o tecido fotossintetizante, e ocorre o enfraquecimento da planta, com reflexo na produção desde queda na produção de pencas e frutos (CORDEIRO; MATOS, 2005).

### 3.7 MÉTODOS DE MANEJO DA SIGATOKA AMARELA

O manejo do pomar é essencial ao desenvolvimento do seu potencial Agrônomo, redução de custos, adoção de práticas preventivas, consorciando o maior número simultaneamente. Há diversas medidas a serem tomadas para realizar o controle das Sigatokas.

Na agricultura moderna, o manejo integrado de pragas e doenças constitui-se na principal arma de luta fitossanitária (ALVES *et al.*, 2004). Há diversas alternativas de manejo, que devem ser integradas em busca de melhorar o controle das doenças. Os principais são:

- 1) Uso de variedades resistentes – Quando há a possibilidade de substituir variedades suscetíveis, reduzindo o controle químico. Neste sentido, a busca de variedades de banana resistentes, mediante a geração de novos genótipos, e estudos das técnicas de manejo, é considerada a melhor alternativa tecnológica para a bananicultura, sobretudo para o controle de doenças e pragas (SILVA *et al.*, 2013). As variedades Pioneira, Yangambi, Mysore, Terra, Terrinha, D'Angola, Nanica e Figo apresentam resistência.

Já a Caipira, Grande Naine, Maçã, Pacovan e Prata Anã são consideradas suscetíveis à sigatoka amarela (AGROFI, 2021; OLIVEIRA, 2021).

- 2) Controle cultural - A utilização de práticas culturais reduz a formação de microclimas favoráveis. Manter a densidade de plantio adequada visa reduzir a umidade relativa do pomar, o que pode reduzir os danos de Sigatoka (BORGES; SOUZA, 2004).
- 3) Drenagem - Visa manter as áreas de cultivo com um nível de manejo de irrigação, em capacidade de campo e evitando o encharcamento do solo, e problemas relacionados ao apodrecimento de raízes, e formação de microclima favorável (COELHO, *et al.*, 2018).
- 4) Controle das Ervas Daninhas - Podem causar mato competição, e favorecer a formação de microclima, além de ser um hospedeiro alternativo de patógenos, geralmente seu controle é realizado por capinas manuais ou mecanizadas (BORGES; SOUZA, 2004).
- 5) Desfolha – Pode ser realizada para eliminação de folhas secas, quebradas e ou doentes, levando em consideração a quantidade adequada para que haja uma taxa fotossintética adequada ao desenvolvimento da planta. A eliminação de folhas atacadas ou de parte delas é importante na redução da fonte de inóculo no bananal. Deve haver cuidado na sanitização das ferramentas utilizadas na desfolha, estas podem ser utilizadas como cobertura do solo, e no fornecimento de matéria orgânica, (BORGES; SOUZA, 2004).
- 6) Desbaste – O objetivo de eliminar as brotações menos vigorosas, manter a condução do número de plantas adequado por família, o alinhamento do plantio, assim como qualquer outro deve manter as ferramentas sanitizadas (BORGES; SOUZA, 2004).
- 7) Controle biológico - Geralmente utilizado onde é constatado problemas com resistência a fungicidas, visa reduzir a densidade populacional ou o impacto de um organismo específico, são de baixo impacto ambiental (HARMAN, 2000; OLIVEIRA, 2020). O antagonismo direto pode ser causado por antibiose e parasitismo quando os biocontroladores e o patógeno competem por espaço e nutrientes na planta, ou produzindo compostos antimicrobianos e enzimas que degradam a parede celular de fungos fitopatogênicos (CARVALHO, 2012). O controle pode ocorrer também de forma indireta, atuam na promoção de crescimento, aprimoramento na microbiota do

solo e na indução de resistência local e sistêmica da planta reduzindo a infecção ou doença (BUBICI et al., 2019; OLIVEIRA, 2020).

- 8) Aplicação de Indutores de resistência - Através da aplicação de substâncias bióticas e abióticas capazes de ativar o mecanismo de defesa vegetal, com o uso de agentes potencializadores, onde os microrganismos benéficos são capazes de induzir a resistência da planta a um amplo espectro de agentes fitopatogênicos, sem alteração em seu genoma é uma alternativa que atende os requisitos de eficiência no controle e menor impacto ambiental. Apesar de não evitar a doença, a maioria dos agentes reduz a sua intensidade entre 20 e 85%, além de apresentar amplo espectro e longa duração (ENTWEES; PIETERSE, 2009; CARVALHO, 2012; GUO et al., 2013).
- 9) Controle químico – O controle por fungicidas, é o mais utilizado na sigatoka amarela em variedades suscetíveis. É recomendada a aplicação de fungicidas, nas horas mais frescas do dia, quando não houver ventos fortes, devido à deriva gerada, ou com altas temperaturas, para evitar evaporação do produto, ou em períodos chuvosos para não ocorrer a lavagem do produto. No controle é preventivo, as folhas mais jovens devem ser protegidas, a aplicação do produto deverá ser elevada, a fim de que seja depositado nas folhas da “vela”, 1, 2 e 3, para protegê-las da infecção (CORDEIRO; KIMATI, 2005). Os principais fungicidas pertencem aos grupos químicos isoftalonitrila, triazóis, estrobilurinas, ditiocarbamato, além de fungicidas inorgânicos à base de cobre. Os fungicidas à base de cobre e os ditiocarbamatos possuem ação protetora, já os triazóis e algumas estrobilurinas são sistêmicos. O controle é realizado principalmente através de um número elevado de aplicações de defensivos agrícolas, durante todo o ciclo fenológico da cultura, o que demanda de muitos cuidados e altos custos, além dos problemas ambientais que pode acarretar (MARIN *et al.*, 2003). Sendo necessária a busca de alternativas eficazes no controle, sustentáveis, e ambientalmente corretas.
- 10) Eliminação do coração ou mangará - visa diminuir a translocação dos nutrientes para obter de frutos de qualidade com padrão para o mercado interno ou para exportação. O corte deve ser feito após a abertura da última penca, deve ser enterrado ou picado e distribuído ao longo das fileiras do bananal, podendo ainda ser utilizado na alimentação animal (ALVES *et al.*, 2004). As ferramentas utilizadas devem ser higienizadas em solução de hipoclorito de sódio após o uso em cada planta.

- 11) Retirada da última penca – Realizada para obter frutos padronizados com a eliminação da última penca com a colheita de cachos homogêneos, as pencas são consideradas de baixo valor comercial, são popularmente conhecidas como refugo, ou “reba”, algumas vezes são utilizadas na suplementação da alimentação animal (ALVES *et al.*, 2004).
- 12) Exigências hídricas - A água é essencial para a constituir os tecidos da planta, assim como no desenvolvimento e na produção na bananicultura. O ciclo fenológico, a cultivar e o clima irão influenciar na demanda hídrica. A demanda de água em plantas de primeiro ciclo, deve levar em conta a evapotranspiração nos primeiros 70 dias, e quase dobra da com 210 dias para formação dos frutos e atingindo o potencial máximo aos 300 dias (BORGES *et al.*, 2009). Devido às mudanças climáticas, fenômenos como *El Niño* e *La Niña*, gerou-se um déficit hídrico ou irregularidade dos períodos chuvosos, o que torna muito difícil o planejamento de plantio, onde é cada vez mais comum, a reposição de lâmina de água em quantidade e qualidade suficientes para cada fase fenológica do cultivo, sendo necessário utilizar métodos de irrigação para manter a produtividade e qualidade dos frutos, para que os mesmos alcancem padrão comercial (Coelho *et al.*, 2015). O método de irrigação mais indicado para este cultivo é a localizada, pois é eficiente, podendo usar desde um pequeno a um grande volume de água, com a automatização, pode ocorrer a diminuição na mão-de-obra, e consegue manter o solo em capacidade de campo (LIMA; SILVA; FERREIRA, 2012).
- 13) Necessidades nutricionais - A alta demanda nutricional de uma bananeira, tem como objetivo, melhor desenvolvimento das plantas, aumento da produção, em contrapartida as quantidades utilizadas devem ser feitas conforme análise de solo, cultivar, e orientação de um técnico responsável, esse conjunto de medidas, garante uma planta em equilíbrio, com produção matéria vegetal abundante, aumenta a resistência a doenças, e melhora a qualidade dos frutos. Para seu crescimento e produção são necessários nutrientes como potássio e nitrogênio que são os mais absorvidos pela cultura (HOFFMANN *et al.*, 2010). A bananeira tem um enorme potencial produtivo que gera uma demanda nutricional, ainda mais quando levado em conta a exportação via porteia de nutrientes. O ideal é buscar a ciclagem de nutrientes sendo necessário diversos fatores, como solos bem drenados, equilibrados química e fisicamente, pH ideal, incorporação e deposição de matéria orgânica, formação de serapilheira, de restos culturais, ou de capinas (LICHTEMBERG; LICHTEMBERG, 2011).

### 3.8 ÉPOCA IDEAL PARA O CONTROLE DA SIGATOKA AMARELA

A incidência da sigatoka amarela no pomar é influenciada por condições climáticas, como temperatura e umidade. O controle deve ser realizado principalmente em período chuvoso, onde o ambiente é mais propício para desenvolver a doença (ALVES et al., 2004).

No uso de defensivos deve haver planejamento de forma correta e racional, é recomendado o monitoramento dos pomares, sendo indicado para o monitoramento o sistema de o pré-aviso biológico que prevê a taxa de desenvolvimento da doença com o auxílio de escalas de sintomas nas folhas da bananeira. Esse método baseia-se na interação entre o estágio de desenvolvimento da folha vela e a severidade da doença em folhas mais novas (FERREIRA *et al.*, 2003).

Nos estudos do sistema de o pré-aviso biológico realizados no Recôncavo baiano, houve a redução de 40% no número de aplicações de fungicidas, utilizadas em intervalos pré estabelecidos de 21 dias, sendo necessário o monitoramento da curva de progresso da doença e fatores climatológicos, principalmente previsão de chuva (FERREIRA *et al.*, 2003).

No sistema de o pré-aviso biológico, o levantamento de dados no pomar deve ser realizado semanalmente, com a avaliação das folhas jovens, nas folhas 2, 3 e 4 após a folha vela, dez plantas por área homogênea principalmente quanto ao clima, para que seja representativa, através dos dados obtidos é possível traçar a curva de progresso da doença e decidir se necessário ou não o controle químico.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA ADOTADA

A pesquisa causal (explicativa) baseia-se no levantamento de dados envolvendo hipóteses especulativas, definindo relações causais entre fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos, baseada em métodos experimentais (DA COSTA; DA COSTA, 2016). Essa pesquisa se concentra na área da ciência descritiva e exploratória (campo) com abordagem qualitativa e quantitativa, já que tem a finalidade de apresentar resultados embasados nos dados obtidos para a resolução de uma questão de tal problemática, subsidiada em revisão teórica bibliográfica. Por ser pesquisa de campo, é realizada através da coleta de



Ibipeba conta com características de estações bem definidas, de verão é curto, quente e de céu parcialmente encoberto, e inverno também curto, agradável e de céu aberto quase sem nuvens. Durante o ano o tempo é seco com ventos fortes. Variando a temperatura entre 16 °C a 34 °C e dificilmente menor que 14 °C ou superior a 37 °C. Essa amplitude térmica é caracterizada por Borges e Souza (2004) como a amplitude que a banana suporta para que possa manter seu potencial produtivo. Os dados meteorológicos de temperatura máxima e mínima e precipitação pluvial (Gráfico 2), foram obtidos no banco de dados CLIMATEMPO.

Gráfico 2 - Dados meteorológicos de temperatura máxima, mínima e precipitação pluvial



Fonte: CLIMATEMPO, Climatologia em Ibipeba, BR.

### 4.3 MANEJOS REALIZADOS NA ÁREA DA PESQUISA

Os Tratos culturais realizados na área foram os seguintes:

- Em todas as áreas foi realizada a desfolha, e a desbrota com a condução adensada, 3 plantas por touceira, 1250 plantas por hectare;
- Duas horas de irrigação em dias alternados, via micro com Vazão de 90 l/h;
- Aplicação de indutor de resistência Glopper 500 ml/ha via fertirrigação, formulado de cobre natural ajuda ativar os mecanismos naturais de defesa da planta;
- Aplicação via drone do fungicida sistêmico triazol, que ocorreu com atraso devido a intensidade das chuvas.
- Aplicação de Indutor de resistência Xilotrom gold 1.5L/ha, extrato botânico orgânico contém enzimas e metabólitos para potencializar e induzir as defesas naturais das plantas.

#### 4.4 LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento de dados foi realizado em 14 de maio de 2022 em um pomar de banana, em quatro setores diferentes, com diferentes idades de plantio, da cultivar (Prata Rio) sendo caracterizados por: A-1 (Área-1), A-2 (Área-2), A-3 (Área-3), e A-4 (Área-4) dados das áreas na tabela 2, situada na fazenda Ribeiro, município de Ibipeba, no estado da Bahia.

Tabela 2: Dados das áreas Avaliadas

Área	Idade	Tamanho (ha)	Plantas avaliadas	Folhas avaliadas
A-1	1 ano	3 ha	12	72
A-2	3 anos	4,5 ha	12	72
A-3	5 anos	23 ha	12	72
A-4	6 anos	10 ha	12	72

Em cada área foi analisada uma amostra de 12 plantas por área, sendo realizada na planta (filha), plantas com potencial produtivo, e que não continham frutos. Já as folhas analisadas em cada planta foram as 6 mais jovens, incluindo a folha vela ou cartucho e as 5 posteriores a mesma, totalizando 72 folhas por área, geralmente as análises são feitas nas três folhas posteriores a vela, mas como nas áreas avaliadas houve a incidência da doença na folha vela, foi então decidido usar a folha vela e aumentar o número de folhas avaliadas por planta.

Para avaliação do grau de severidade de doença houve o auxílio de uma escala diagramática de zero a seis, e os dados obtidos através desta análise, foram tabulados para posterior análise dos dados e consequentemente de resultados obtidos.

#### 4.5 AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA-AMARELA

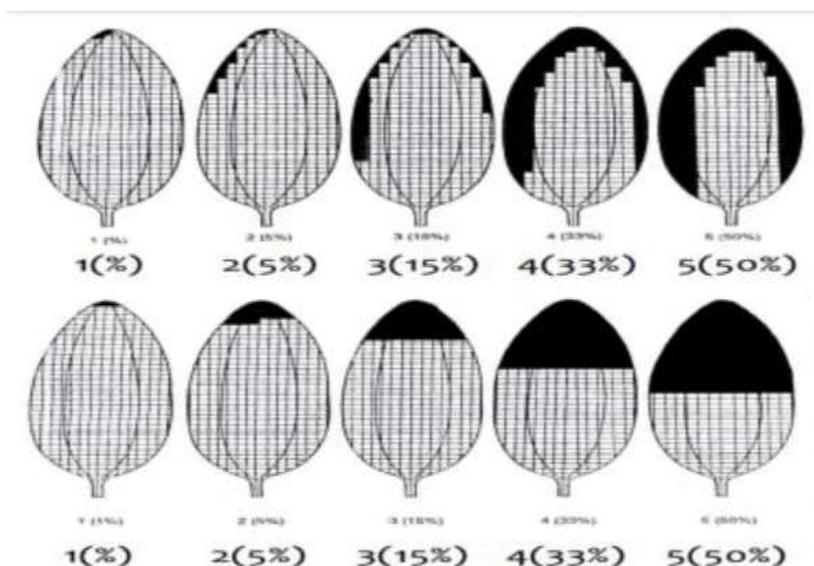
Incidência e severidade da *Sigatoka-amarela* (*M. musicola*, Leach). As avaliações foram realizadas em maio de 2022 em 4 áreas, com plantas de 1 a 6 anos, dados das áreas na tabela 2. Para realizar o tratamento dos dados obtidos em campo, os dados foram lançados em planilhas Excel para serem tabulados e apresentados em forma de gráficos.

A incidência (presença ou ausência da doença) da Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) nas plantas avaliadas. A incidência foi avaliada pela presença de plantas sintomáticas na área, folhas com presença de manchas sintomáticas, nas 6 primeiras folhas incluído a vela.

Já para a avaliação da severidade da doença, segundo STOVER (1971) modificado por GAUHL *et al.* (1993), baseou-se na estimativa da área foliar necrosada em todas as folhas da planta, expressa em porcentagem. A estimativa da área necrosada de cada folha é realizada de acordo com a seguinte escala de notas, ilustrada na (figura 3).

Escala de notas usada na estimativa da área de tecido necrosado das folhas, para o cálculo do índice de severidade adaptada de Ghaul *et al.*, (1993). Nota 0: ausência de necrose. Nota 1: Menos de 1% de área de tecido necrosado. Nota 2: de 2 à 5% de área de tecido necrosado. Nota 3: de 6 à 15% de área de tecido necrosado. Nota 4: de 16 à 33% de área de tecido necrosado. Nota 5: de 34 à 50% de área de tecido necrosado.

Figura 2 - Escala de severidade de Sigatoka-amarela



Fonte: Stover (1971); modificado por Gauhl *et al.*, (1993) in: Barros (2020).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as áreas analisadas eram da cultivar Prata Rio que apresenta susceptibilidade a Sigatoka-amarela. Nas áreas e plantas estudadas, em 100% havia o estabelecimento da doença, em níveis de severidade diferentes, nas áreas haviam plantas com alto grau de severidade, mesmo em fase de frutificação quase não houve enchimento de frutos, além de serem frutos menores que não alcançam padrão comercial dos grandes centros urbanos. Essas plantas não entram nos dados, pois são plantas que já apresentam frutos o que as desqualificam para composição das amostras. Sobre as áreas analisadas, vamos discorrer a seguir.

Em um comparativo das áreas, os dados apresentados no (gráfico 3) demonstram que o número de folhas analisadas que não apresentaram folhas com manchas sintomáticas na área 1 e 4 foi 35, na área 2 com 32 e na 3 com 31. Na área 1 e 4 também obtiveram o mesmo número de folhas com nota 1 no caso 31, na área 2 com 33 e 3 com 29. Quanto à nota 2, na área 1 houve 6 plantas, na área 2 com 4 e 3 com 8 e na 4 com 5 folhas acometidas. Nota 3 na área 1 não houve plantas com este índice, na área 2 com 3 e 3 com 4 e na 4 com 1 folhas acometidas. Já para Nota 4 e 5 não houveram plantas acometidas com este índice.

Gráfico 3 - Comparativo do índice de severidade das quatro áreas avaliadas

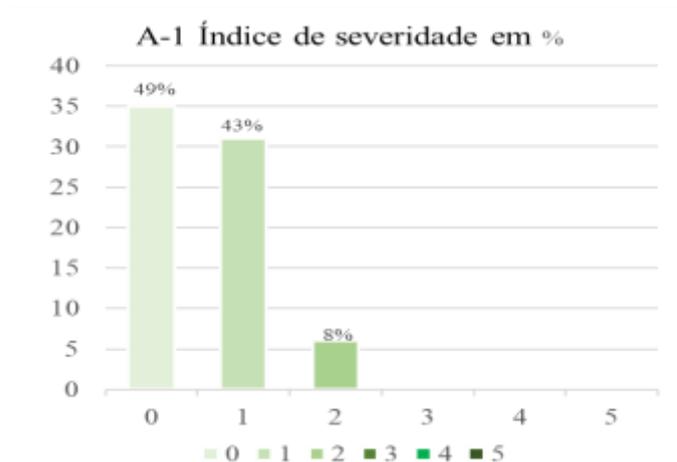


Fonte: Dados obtidos pela autora.

Na A-1 os dados obtidos através da avaliação das plantas demonstram que em 100% das plantas avaliadas houve a incidência da doença, com 37 folhas infectadas cerca de 51,3% da amostra. Que segundo o conceito do sistema de aviso pré- biológico de já é suficiente para recomendar o controle preventivo que se baseia na interação entre o estágio de desenvolvimento da folha vela e a severidade da doença em folhas mais novas (FERREIRA et al., 2003). Já que são folhas extremamente jovens, e houve incidência da doença até mesmo na folha vela.

Através do levantamento dos dados realizados nas áreas verificou-se o grau de severidade ocorreram apenas notas 1- até 1% do limbo foliar afetado, e 2- até 5% do limbo foliar afetado. Foram analisadas um total de 72 folhas nas 12 plantas sendo 6 por planta incluído a folha vela destas 35 não apresentaram sintomas da doença (49%), 31 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até 1% o equivalente a (43%) da amostra, e com até 5% do limbo foliar acometido pela doença foram 6 folhas (8%) da amostra, com notas 3,4, e 5 não houveram nesta área, os dados da área estão representados no (gráfico 4) a seguir .

Gráfico 4 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- I



Fonte: Dados obtidos pela autora.

Alguns fatores podem estar relacionados ao desenvolvimento precoce da doença na área, como o manejo de irrigação, já que em alguns pontos apresentaram problema de drenagem, recomenda-se uma análise da necessidade de drenagem do solo, e manejo de irrigação adequando a fase do cultivo. O manejo eficiente da irrigação pode ser um fator limitante para se obter resultados, onde as produções sejam ideais (PAULL; DUARTE, 2011).

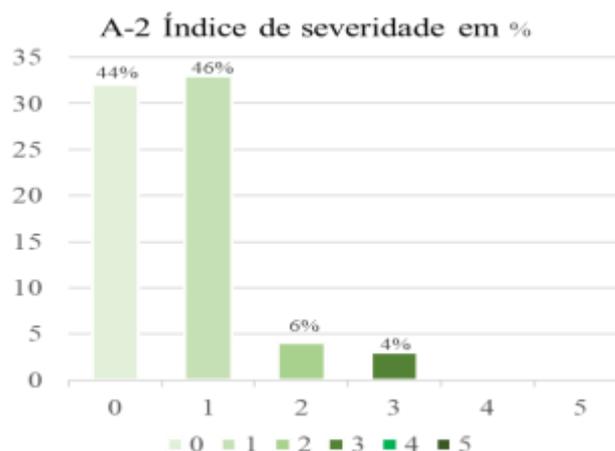
A lâmina de água aplicada na irrigação é um fator ligado ao estabelecimento de condições adequadas ao desenvolvimento da doença, a disponibilidade de água aumenta a severidade da doença, está ligada às condições climáticas e de suscetibilidade da variedade (ALVES, 2016). Outro fator importante foi o atraso na aplicação de fungicida, pela precipitação regular em dezembro. Houve condições favoráveis ao desenvolvimento da doença mesmo em plantas jovens.

Na Área 2º os dados obtidos através da avaliação das plantas demonstram que em 100% das plantas avaliadas houve a incidência da doença, o cultivo já é feito a 3 anos, é uma área com plantas maior número de folhas afetadas cerca 55,5% das folhas analisadas, assim como em A-1 também houve a incidência da doença sobre a folha vela. Sendo indicado o controle segundo o conceito do sistema de aviso pré- biológico (FERREIRA et al., 2003).

Quanto ao grau de severidade na área só ocorrem notas 1- até 1% do limbo foliar afetado, e 2- até 5% do limbo foliar afetado, há também plantas com índice de severidade maior que a anterior chegando a nota 3- até 15% do limbo foliar afetado. Foram analisadas um total de 72 folhas nas 12 plantas sendo 6 por planta incluído a folha vela destas 32 não apresentaram sintomas da doença (44%), 33 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até

1% o equivalente a (46%) da amostra, e com até 5% do limbo foliar acometido pela doença foram 4 folhas (6%) da amostra, 3 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até 15% o equivalente a (4%) com notas 4, e 5 não houveram nesta área (gráfico 5).

Gráfico 5 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- II



Fonte: Dados obtidos pela autora.

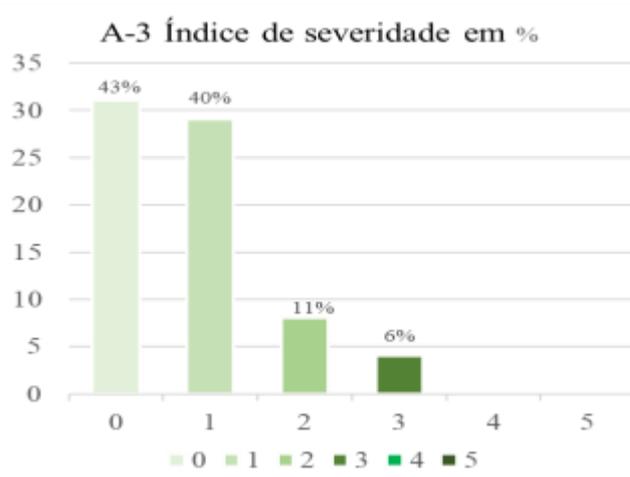
Também apresentou problemas de drenagem, além dos fatores já citados acima de clima e manejo, as áreas se dividem apenas pela estrada que passa entre as duas, observou-se inúmeros danos no limbo foliar causados pelo vento, que é um elemento importante ao desenvolvimento da doença, sendo o principal vetor de disseminação dos esporos, principalmente os ascósporos, a depender do sentido, uma área pode ser considerada fonte de inóculo para outra (PEREIRA; GASPAROTTO, 2005). Recomenda-se o manejo de irrigação da área, visando diminuir o micro clima, ideal para o desenvolvimento da doença, a implantação de barreiras físicas.

Na área em questão haviam plantas em senescência elevada que caso se encaixa-se no padrão estabelecido para análise neste trabalho seria uma nota 5 (até 50%) do limbo foliar afetado, mas não foi analisada por descumprir o preceito de não analisar planta em frutificação, já que a bananeira não emite folhas novas após o florescimento, portanto não compensa a perda de limbo foliar para as manchas de sigatoka amarela que está relacionada a tolerância da cultivar a doenças, o comprometimento do limbo foliar está diretamente ligada a taxa de fotossíntese realizada pela planta, a média do número de folhas nesta fase reflete o seu potencial produtivo plantas com maior número de folhas geralmente o cacho terá melhores condições de desenvolvimento, quando em altas severidade recomenda-se a remoção da planta do pomar (ALVES, 1990; SILVA *et al.*, 2000 *apud* QUIRINO, 2011).

Na Área 3º os dados obtidos através da avaliação das plantas demonstram que em 100% das plantas avaliadas houve a incidência da doença, o cultivo já é feito a 5 anos, é a área com maior número de folhas afetadas cerca 56,9% das folhas analisadas, também é a com maior número de folhas com nota 3 que foi o maior índice de severidade encontrado entre todas as áreas. Assim como as demais é indicado o início do controle, segundo o conceito do sistema de aviso pré- biológico (FERREIRA et al., 2003).

Quanto ao grau de severidade na área só ocorrem notas 1- até 1% do limbo foliar afetado, e 2- até 5% do limbo foliar afetado, e 3- até 15% do limbo foliar afetado. Foram analisadas um total de 72 folhas nas 12 plantas sendo 6 por planta incluído a folha vela destas 31 não apresentaram sintomas da doença (43%), 29 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até 1% o equivalente a (40%) da amostra, e com até 5% do limbo foliar acometido pela doença foram 8 folhas (11%) da amostra, 4 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até 15% o equivalente a (6%) com notas 4, e 5 não houveram nesta área (gráfico 6).

Gráfico 6 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisadas na Área- III



Fonte: Dados obtidos pela autora.

A área 3 tem cinco anos e apresenta os mesmos problemas das áreas anteriores de drenagem e comprometimento do limbo foliar pelo vento, já passou por diversos ciclos, mais adensada que as anteriores, pois acaba perdendo o delineamento, já que como é dito “o pomar anda” pois com o corte do pseudocaule da planta após a colheita, a planta que era considerada neta já vem sendo manejada e passa a ser a filha e assim suscetivelmente, as condições de pomar citadas acima, em conjunto ao maior adensamento da área também é favorável ao

desenvolvimento de micro clima, e plantas, como maior dano de severidade, tanto que há mais plantas com nota 3 que as anteriores. As três áreas são interligadas formando praticamente um L cortado apenas pela estrada. Recomenda-se o manejo de irrigação da área, visando diminuir o microclima, a implantação de barreiras físicas, e melhorar o espaçamento.

O número de folhas afetadas está diretamente ligado à produtividade, a desfolha é eficiente, mas deve-se levar em conta o número de folhas necessárias a um bom desenvolvimento da planta e frutos (CORDEIRO; MATOS, 2005).

Na Área 4 os dados obtidos através da avaliação das plantas demonstram que em 100% das plantas avaliadas houve a incidência da doença, o cultivo já é feito a 6 anos, com índices de severidade e número de folhas afetadas semelhante aos da área 1, inclusive o mesmo número de folhas infectadas 37 cerca de 51,3% da amostra. Assim como as demais é indicado o início do controle, segundo o conceito do sistema de aviso pré- biológico (FERREIRA et al., 2003).

Quanto ao grau de severidade na área só ocorrem notas 1- até 1% do limbo foliar afetado, e 2- até 5% do limbo foliar afetado, e 3- até 15% do limbo foliar afetado. Foram analisadas um total de 72 folhas nas 12 plantas sendo 6 por planta incluído a folha vela destas 35 não apresentaram sintomas da doença (49%), 31 folhas apresentaram comprometimento do limbo foliar de até 1% o equivalente a (43%) da amostra, e com até 5% do limbo foliar acometido pela doença foram 5 folhas (7%) da amostra, 1 folha teve comprometimento do limbo foliar de até 15% cerca de (1%) com notas 4, e 5 não houveram nesta área (gráfico 7).

Gráfico 7 - Índice severidade de Sigatoka Amarela nas plantas analisada na Área- IV



Fonte: Dados obtidos pela autora.

Área 4 é um cultivo de seis anos, na primeira vista apresentava os mesmos problemas que foram constatados nas outras áreas (problemas de drenagem, e danos no limbo foliar causados pelo vento), é uma área muito mais arejada, mas por ser uma área mais velha e apresentar um índice de severidade maior, houve a troca da pessoa que realizava o manejo de irrigação. Sendo nítida a melhora da área tanto com menos problemas de drenagem como menor formação de microclima, no momento apresentava índices de severidade semelhantes aos da área 1, que é área jovem que passou por menos ciclos, ou seja, a adoção de manejos adequados, e consorciados são eficazes no controle da doença.

Através do levantamento de dados e quantificação de doenças, pode-se identificar os gargalos envolvidos no cultivo, verificar se a aplicação de fungicidas entre outros manejos está sendo eficiente, e levar em conta na tomada de decisão para aplicação de fungicidas analisar os padrões e as influências sobre as quais ocorre a doença, e avaliar possíveis estratégias de manejo e controle da doença (PERUCH; MEDEIROS; ALBUQUERQUE JUNIOR, 2015).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cultivar Prata Rio apresenta susceptibilidade à doença, deve-se levar em conta o fatores necessários para que se estabeleça clima favorável ao desenvolvimento da doença, principalmente fatores climáticos, já que em à época de baixa ocorrência de chuvas tem-se baixa severidade ocorre um menor número de aplicações de fungicidas.

Os dados obtidos da severidade da Sigatoka Amarela em todas as áreas foi maior que 50% das folhas avaliadas, situados entre 1 e 3 na escala do grau de severidade sendo assim a doença está sobre controle na área estudada, mas também há um número de plantas com nota 3 na escala de severidade, o que justifica as aplicações mensais que já são realizadas na área.

Para a tomada de decisão quanto ao controle da sigatoka é necessário que haja algumas etapas, a identificação da doença no pomar, ou seja, incidência, classificação índice de severidade nas plantas analisadas, já que mesmo que a sigatoka amarela esteja presente na área, em um baixo grau de severidade, não é necessário aplicações frequentes de controle químico.

O controle preventivo associado a técnicas de manejo adequadas pode ser o que determina o sucesso ou não de um cultivo, pois com a adoção de manejos adequados pode-se obter um controle eficiente dos danos, menores despesas e demandas de controle químico.

Recomenda-se também realizar além das medidas já adotadas, o uso de barreiras físicas entre áreas, manejo da lâmina de irrigação visando fornecer água em quantidade adequada a cada estágio do desenvolvimento das plantas, visando diminuir a formação de microclima favorável ao desenvolvimento da doença. É recomendada a adoção do sistema de pré-aviso biológico com monitoramento dos pomares podendo ser mais assertivos quanto a época correta para o controle da doença.

## REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Consulta de Praga. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit)> . Acesso em: 25 abr 2021;

AGROSTAT - **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro (2018)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2022;

ALVES, Elio José. **Principais cultivares de banana no Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 12, n. 3, p. 45-61, 1990.

ALVES, Elio José *et al.*, . Tratos culturais e colheita *In*: BORGES, Ana Lúcia.; SOUZA, Luciano da Silva. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 107 p á 131 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1005043/1/LivroBanana.pdf>>Acesso em: 18 mar. 2022;

ALVES, Tiago Pessoa. **Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphae-rella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordi-dus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal**. 2016. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/16501>>Acesso em: 25 mar. 2022;

AMARO, A. A.; FAGUNDES, P. R. S. **Aspectos econômicos e comercialização**. *In*: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos (Ed.). O agronegócio da banana. Brasília: Embrapa, 2016, p. 727-752;

BARROS, Vanessa Greice Lopes Ribeiro. **Avaliação da incidência e severidade da Sigatoka-amarela em cultivares de bananas sob doses de água e nutrientes.** (2020). Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/27747>>. Acesso em: 17 mar 2022;

BENNO Bernardo Kist. *et al.* **Anuário brasileiro de horti&fruti.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. 96 p. 2019. Disponível em: <[https://www.editora.gazeta.com.br/site/wp-content/uploads/2019/07/HortiFruti\\_2019\\_DUPLA.pdf](https://www.editora.gazeta.com.br/site/wp-content/uploads/2019/07/HortiFruti_2019_DUPLA.pdf)> Acesso em: 02 mai. 2022;

BOONRUANGROD, Ratri; FLUCH, Sílvia; BURG, Kornel. **Elucidação da origem das atuais cultivares híbridas de banana usando a informação da sequência de rDNA 5' ETS.** Melhoramento Molecular, v. 24, n. 1, pág. 77-91, 2009. Disponível em : <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11032-009-9273-z>> Acesso em: 18 mar 2022;

BORGES, Ana Lúcia. *et al.* **Sistema de produção da Bananeira Irrigada.** Embrapa Semiárido. Petrolina PE. 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110622/1/Sistema-de-Producao-da-Bananeira-Irrigada.pdf>>. Acesso em: 25 mar 2022;

BORGES, Ana Lucia.; BRASIL, Edilson Carvalho. **Sistema de produção de banana para o estado do Pará.** 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1002115>>. Acesso em: 02 mai. 2022;

BORGES, Ana Lúcia.; SOUZA, Luciano da Silva. Exigências Edafoclimáticas. *In:* BORGES, Ana Lúcia.; SOUZA, Luciano da Silva. **O cultivo da bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 15-31p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1005043/1/LivroBanana.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022;

BUBICI, Giovanni *et al.*; **Agentes de controle biológico contra a murcha de Fusarium da bananeira.** *Frontiers in microbiology* , v. 10, p. 616, 2019. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00616/full>>. Acesso em: 02 mai 2022;

BUDDENHAGEN, Ivan. **Entendendo a diversidade de cepas em Fusarium oxysporum f. sp. cubense e histórico de introdução da 'Raça Tropical 4' para melhor manejar a produção de banana.** *In:* III Simpósio Internacional de Banana: Simpósio ISHS-ProMusa sobre Avanços Recentes na Proteção de Cultivos de Banana para Sustentabilidade 828. 2009. pág. 193-204. Disponível em: <[https://www.actahort.org/books/828/828\\_19.htm](https://www.actahort.org/books/828/828_19.htm)>. Acesso em: 15 mai 2022;

CARVALHO, Nathália Leal. **Resistência genética induzida em plantas cultivadas.** *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* , p. 1379-1390, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/5930>> Acesso em: 23 mai 2022.

CLIMATEMPO, Climatologia em Ibipeba, BR. **Dados meteorológicos de temperatura máxima e mínima e precipitação pluviométrica em Ibipeba-BA.** Disponível em: <<https://www.clicoelhomatempo.com.br/climatologia/910/ibipeba-ba>>. Acesso em: 18 jun. 2022.

COELHO, Eugênio Ferreira *et al.* **Irrigação da bananeira cultivar BRS Princesa**. 2018 . Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187853/1/CIRCULAR-TECNICA-126-Eugenio.pdf>> Acesso em: 23 mai 2022.

CORDEIRO, Zilton José Maciel *et al.* **Manual de identificação de doenças, nematoides e pragas na cultura da bananeira: Brasília**. Embrapa, 2017. 60 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171155/1/cartilha-Manual-Identif-Doencas-Nematoides-Pragas-Zilton-AINFO3.pdf>>. Acesso em: 30 mai. de 2022;

CORDEIRO Zilton José Maciel.; MATOS Aristoteles Pires. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-amarela. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 30, n. 5. p. 532-534. 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/fb/a/HZ7XnVHBywSdKbDYfgkdvWD/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 24 mar 2022;

CORDEIRO Zilton José Maciel.; MATOS Aristoteles Pires.; KIMATI, H. **Doenças da bananeira**. In KIMATI, H. e al. (Ed.) Manual de Fitopatologia. 4ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 119-143. 2005;

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, Aristoteles Pires. **Doenças fúngicas e bacterianas**. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org). *Banana Fitossanidade*. Brasília: EMBRAPA Comunicação para transferência de tecnologia, p. 36-65. 2000;

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI , H. Doenças da bananeira (Musa sp.) In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia. Doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2. p.99-117;

CORDEIRO, Z.J.N.; MATOS, A.P.; HADDAD, F. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FERREIRA, C.F *et al.*, . **O agronegócio da banana**. Brasília, DF: Embrapa, 2016;

COUTO, Erick F.; MENEZES, Maria. **Caracterização fisiomorfológica de isolados de Colletotrichum musae**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 29, n. 4, p. 406-412, 2004. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/fb/a/8sbcsR96LfctWPhhQpY84LH/?lang=pt&format=html>>. Acesso em 02 de jun. 2022;

DA COSTA, Marco Antonio F.; DA COSTA, Maria de Fátima Barrozo. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. Editora Vozes Limitada, 2016;

DANTAS, Jorge Luiz Loyola; SOARES FILHO, Walter dos Santos. **Banana Produção: classificação botânica, origem e evolução**. Embrapa: Frutas do Brasil, Brasília, v. 1, p. 27-34, 1997. Disponível em: <<https://silo.tips/download/classificacao-botanica-origem-e-evoluao>>. Acesso em: 18 abr. 2022;

DITA, M.; BARQUERO, M.; HECK, D.; MIZUBUTI, E. S. G.; STAVAR, C. P. **Fusarium Wilt of Banana: Current Knowledge on Epidemiology and Research Needs Toward Sustainable Disease Management**. *Frontiers in Plant Science*, v. 9, p. 1-21, 2018;

DONATO, S. L. R.; BOREM, A.; RODRIGUES, M. G. V. **BANANA: do Plantio a Colheita**. Belo Horizonte: Epamig, 2021. 376 p.;

Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Produção brasileira de banana**. 2020. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/banana/b1\\_banana.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf)> Acesso em: 26 mai. 2022;

FAO. **Fao-Food and Agriculture Organization**. Faostat (2020). Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 28 abr. 2022;

FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. S. O Agronegócio da banana. Embrapa, Brasília – DF, 832 p., 2016;

FERREIRA, Danúzia Maria Vieira; CORDEIRO, Zilton José Maciel; MATOS, Aristoteles Pires de. **Sistema de pré-aviso para o controle da Sigatoka-amarela da bananeira no Recôncavo Baiano**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, p. 429-431, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/sk7Hf9W6LvYMMg4YzT6GjrR/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 28 abr. 2022;

FILHO, Hildo Meirelles de Sousa. *et al.*, **Metodologia para estudo das relações de mercado em sistemas agroindustriais**. Brasília: IICA, 2008. Disponível em: <<http://repiica.iica.int/docs/B0666P/B0666P.PDF>> . Acesso em 14 abr. 2022;

FRENCH, ER **Interação entre cepas de Pseudomonas solanacearum, seus hospedeiros e o meio ambiente**. Doença da murcha bacteriana na Ásia e no Pacífico Sul, v. 99, 1985. P.99-104. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/134643/files/PR013.pdf#page=97>>. Acesso em: 24 mai 2022;

FRIZZO, Cesar Gonçalves Afonso. **Prospecção de obstáculos à bananicultura sustentável**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Sp, 2015. 116p. Disponível em:<[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-23042015-131454/publico/CesarGoncalvesAfonsoFrizoversao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-23042015-131454/publico/CesarGoncalvesAfonsoFrizoversao_revisada.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2022;

GASPAROTTO, Luadir.; PEREIRA, José Clério Rezende. **Sigatoka negra da bananeira**. In: simpósio norte mineiro sobre a cultura da banana: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1117292/1/SIGATOKANEGRADABANANEIRA...pdf>>. Acesso em: 18 mar 2022;

GAUHL, F. *et al.* **Avaliação multilocal da resistência à sigatoka negra em banana e plátano**. IITA, Ibadan, Nigéria IITA. Reaserch Guide, 47. 59p. 1993;

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008;

GONÇALVES, Zalmar Santana. **Fontes de resistência à murcha de Fusarium raça 1 e Sigatoka-negra entre híbridos de bananeira**. 2019. 91 f. Tese (Doutorado) Universidade

Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana - Ba, 2019. Disponível em: <[http://200.128.81.65:8080/bitstream/tede/789/2/TESE%20COMPLETA\\_ZALMAR.pdf](http://200.128.81.65:8080/bitstream/tede/789/2/TESE%20COMPLETA_ZALMAR.pdf)> Acesso em: 25 abr. 2022;

GOOGLE MAPS. **Mapa do município de Ibipoba.** Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Ibipoba++BA/@11.533546,42.4166986,10z/data=!4m5!3m4!1s0x768c26a79b1f373:0xf02c5e067edf888b!8m2!3d-11.6435338!4d-42.0105469>;

GUO, Gang et al.; **Biocontrole da murcha de Fusarium da bananeira: Principais fatores de influência e estratégias.** *Jornal Africano de Pesquisa em Microbiologia*, v. 7, n. 41, pág. 4835-4843, 2013. Disponível em: <<https://academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/379B0CD41180>>. Acesso em: 14 mar 2022;

GUO, Lijia et al. **Padrões diferenciais de colonização de bananeiras (*Musa spp.*) por isolados fisiológicos da raça 1 e raça 4 de *Fusarium oxysporum f. sp. cubense*.** *Journal of Phytopathology*, v. 163, n. 10, pág. 807-817, 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jph.12378>>. Acesso em 15 mai 2022;

HAYWARD, AC *et al.* **Os hospedeiros de *Pseudomonas solanacearum*. Murcha bacteriana: a doença e seu agente causador, *Pseudomonas solanacearum*,** pág. 9-24, 1994;

HARMAN, Gary E. **Mitos e dogmas do biocontrole das mudanças nas percepções derivadas de pesquisas sobre *Trichoderma harzianum* T-22.** *Doença de planta*, v. 84, n. 4, pág. 377-393, 2000. Disponível em: <<https://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.2000.84.4.377>>. Acesso em: 12 mai 2022;

HOFFMANN, Ricardo Bezerra. *et al.* **Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada.** *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 32, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/jwzGdbGkM7nBXP3PnLXsrB/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 04/05/2022;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População. 2020.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=28674&t=resultados>>. Acesso em: 10 mai. 2022;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento da produção agrícola brasileira. 2020.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 12 mai. 2022;

KIMATI, H., GALLI, F. **Doenças da bananeira: *musa spp.*** *In:* GALLI, F. (Coord.). *Manual de fitopatologia.* São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. V. 2: Doenças das plantas cultivadas, Cap. 8, p. 87-101;

KUBO, Roberto Kazuhiro; MACHADO, Andressa Cristina Zamboni; OLIVEIRA, Claudio Marcelo Gonçalves. *Nematoides fitoparasitos da bananeira.* Bananicultura: manejo

fitossanitário e aspectos econômicos e sociais da cultura. São Paulo: Instituto Biológico, v. 1, p. 136-163, 2013. Disponível em: < [http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livro\\_banana/capitulo8.pdf](http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livro_banana/capitulo8.pdf)>. Acesso em: 23 mar 2022;

LICHTEMBERG, Luiz Alberto; LICHTEMBERG, Paulo dos Santos Faria. **Avanços na bananicultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, p. 29-36, 2011. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/rbf/a/TXJXTxnWgFrnCpGDyMXsZxc/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 18 abr 2022;

LIMA, Marcelo Bezerra.; SILVA, Sebastião de Oliveira; FERREIRA, Cláudia Fortes. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa, 2º ed. rev. ampl., Brasília-DF, 2012, 214p. disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/952716>>. Acesso em: 15 mar 2022;

LIVRAMENTO, George; NEGREIROS, Ricardo José Zimmermann. **Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**, (Epagri. Sistema de Produção, 49). Florianópolis: Epagri, 2017. 101p. Disponível em: < <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/SP/article/view/432>>. Acesso em: 24 fev 2022;

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Praga Quarentenária A2 no Brasil, 2018**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sfa/pernambuco-pe>>. Acesso em: 02. Fev. 2022;

NOGUEIRA, Eduardo Monteiro de Campos. **Moko ou murcha bacteriana da bananeira**. In: Reunião itinerante de fitossanidade do instituto biológico, Registro: **Cultura da banana**, p. 23-27. 2005. Disponível em: < <http://www.biológico.agricultura.sp.gov.br/uploads/files/rifib/XIII%20RIFIB/nogueira.pdf>>. Acesso em: 28 mai 2022;

NOMURA, Edson Shigueaki. *et al.* Doenças. In: NOMURA, Edson Shigueaki. **Cultivo da Bananeira**. Campinas, CDRS, 2020. 178p. 23cm (Manual Técnico, 82). Disponível em: <[https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/ produtos-e-servicos/acervotecnico/producao\\_vegetal/Manual\\_tecnico\\_82\\_Cultivo\\_da\\_Bananeira.pdf](https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/ produtos-e-servicos/acervotecnico/producao_vegetal/Manual_tecnico_82_Cultivo_da_Bananeira.pdf)>. Acesso em 30 de mai. de 2022;

OLIVEIRA, Maria Roselane Alves. **Desenvolvimento e validação de escala diagramática para avaliação da Sigatoka amarela da bananeira**. 2021. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Fitopatologia., Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife- PE, 2021. Disponível em: <[http://www.ppgf.ufrpe.br/sites/ww3.ppgf.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao\\_-\\_maria\\_roselane\\_alves\\_oliveira.pdf](http://www.ppgf.ufrpe.br/sites/ww3.ppgf.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_-_maria_roselane_alves_oliveira.pdf)>. Acesso em: 18 abr 2022;

OLIVEIRA, Wanderley Diaciso dos Santos. **Efeito da interação genótipo x microrganismos benéficos na indução de resistência ao fusarium oxysporum f. Sp. Cubense em bananeira**. 2020. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2020. Disponível em:<

<https://www.ufrb.edu.br/pgrecvegetais/images/phocadownload/wanderleydiaciso.pdf>. Acesso em: 25 mai 2022;

PEREIRA, José Clério Rezende; GASPAROTTO, Luadir. **Contribuição para o reconhecimento de doenças vasculares da bananeira** (Musa spp). 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/675738/1/circtec25.pdf>>. Acesso em: 22 mai 2022

PEREIRA, L.V. **Efeito do controle de plantas daninhas na disseminação do “moko” da bananeira**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 15, n. 3, p. 203-206, 1990;

PERUCH, Luiz Augusto Martins; MEDEIROS, André Martins; DE ALBUQUERQUE JUNIOR, Celso Lopes. **Biomassa cítrica e fungicidas combinados com desfolha no controle da Sigatoka-amarela em banana “Prata”**. Revista de Ciências Agroveterinárias. Lages-SC. v.14. n. 13. p. 234-238. 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5805>>. Acesso em: 17 mai 2022;

PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES 2017-2018: **Análise da segurança alimentar no Brasil** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro : IBGE, 2020. 65 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101749.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2022;

QUIRINO, Zilna Brito de Rezende *et al.*, **Resposta à sigatoka amarela e desenvolvimento vegetativo de genótipos de bananeira nos Tabuleiros Costeiros: 1º ciclo**. 2011. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/123456789/6625>>. Acesso em: 18 mar 2022;

RITZINGER, Cecília Helena Silvino Prata; FANCELLI, Marilene. Manejo integrado de nematóides na cultura da bananeira. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal-SP, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/MwbCnhm398KDhRR4g3Pwjqh/abstract/?lang=pt>>. Acessado em: 23 de mar de 202;

SHEPHERD, K. **Banana: taxonomia e morfologia**. In : **Simpósio Brasileiro sobre bananicultura**, 1., 1984, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, 1984. p. 50-74;

SILVA, Sebastião de Oliveira et al. **Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 35, p. 919-931, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/9T8bBWPJKZbvWRdHDKdt5Ny/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 04 abr. 2022;

SILVA, S. de O.; ALVES, J. A.; ROCHA, S. A. **Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira**. 2000.

SOUSA, Abreu Souza *et al.* **A Produção de Banana e seus Impactos Socioeconômicos no Desenvolvimento da Microrregião de Araguaína-TO**. Revista Observatório, Palmas, v. 5, n. 5, p. 314-350, ago. 2019. Mensal. ISSN nº 2447-4266. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n5p314>>. Acesso em: 04 abr. 2022;

STOVER, RH *et al.* **Uma escala internacional proposta para estimar a intensidade da mancha foliar da bananeira (*Mycosphaerella musicola* Leach).** Agricultura Tropical, Trinidad e Tobago v. 48, n. 3, pág. 185-196, 1971. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19721101685>>. Acesso em: 21 mai. 2022;

STOVER, Robert Harry *et al.* Murcha do Fusario (Mal do Panamá) de bananas e outras espécies de Musa. Murcha **Fusarial (doença do Panamá) de bananas e outras espécies de Musa.** 1962. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19621605371>>. Acesso em: 21 mai 2022;

STOVER, Robert Harry *et al.* **Bananas.** Longman Científico e Técnico, 1987;

STOVER, Robert Harry et al. Doenças da banana, plátano e abaca . Kew, Reino Unido, Instituto Micológico da Commonwealth, 1972;

WARDLAW, C.W. **Doenças de banana, incluindo banana e abaca.** London: Longmans Green, 1961. 648p;

VAN DER ENT, Sjoerd; VAN WEES, Saskia CM; PIETERSE, Corné MJ. **Sinalização de jasmonato em interações de plantas com micróbios benéficos indutores de resistência. Fitoquímica** , v. 70, n. 13-14, pág. 1581-1588, 2009. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942209002453> >. Acesso em: 21 mai 2022;