



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE MOLEQUE-DA-BANANEIRIA E INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA AMARELA NA BANANEIRA CULTIVAR PRATA ANÃ, SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBO FOSFATADO E DOSES DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL.**

**VANESSA SOARES SILVESTRE**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BRASILIA/DF**

**NOVEMBRO/2021**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE MOLEQUE-DA-BANANEIRIA E INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA SIGATOKA AMARELA NA BANANEIRA CULTIVAR PRATA ANÃ, SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBO FOSFATADO E DOSES DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL.**

**VANESSA SOARES SILVESTRE**

Aprovado em 11 de Novembro de 2021.

**Banca examinadora**

*Jose Ricardo Peixoto*

---

Prof.º José Ricardo Peixoto

*Michelle S. Vilela*

---

Prof.º Michelle Souza Vilela

*Daiane da Silva Nóbrega*

---

Prof.º Daiane da Silva Nóbrega

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | 7  |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>   | 8  |
| 2.1. A Banana ( <i>Musa spp.</i> )  | 8  |
| 2.2. Adubação e Irrigação   | 9  |
| 2.3. Doenças e Pragas   | 11 |
| 2.4. Sigatoka-amarela   | 11 |
| 2.5. O Moleque-da-bananeira   | 13 |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>  | 15 |
| <b>4. CONDUÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS</b>  | 17 |
| 4.1. Avaliação Fitossanitária – Incidência e severidade da Sigatoka-amarela, ( <i>M.musicola</i> , Leach) | 18 |
| 4.2. Avaliação de pragas - Infestação do Moleque-da-bananeira   | 19 |
| <b>5. ANÁLISE ESTATÍSTICA</b>   | 20 |
| <b>6. RESULTADOS E DICUSSÕES</b>  | 20 |
| 6.1. Incidência e severidade da Sigatoka-amarela  | 20 |
| 6.2. Infestação do Moleque-da-bananeira ( <i>C.sordidus</i> )   | 24 |
| <b>7. CONCLUSÃO</b>   | 31 |
| <b>8. REFERÊNCIAS</b>   | 32 |

## RESUMO

A banana (*Musa spp.*), uma das frutas mais consumidas no mundo, possui boa quantidade de variedades, porém poucas apresentam potencial agrônomo para serem cultivadas para fim comercial. Isso ocorre devido a influência das condições climáticas e dos estados produtores, o que causa alterações na produção e afeta o comportamento do mercado. A bananeira apresenta boa produtividade, desde que seja conduzida com as práticas culturais recomendadas, incluindo manejo nutricional e hídrico e fitossanitário. O fato de não possuir períodos de safra e entressafra, ou seja, produz todo o ano, reflete num melhor desempenho agrônomo. Entre os problemas fitossanitários, incluem-se a Sigatoka amarela causada por *Mycosphaerella musicola* e o moleque da bananeira verdadeiro (*Cosmopolites sordidus*) e falso (*Metamasius hemipterus*). Este trabalho tem o objetivo de avaliar a incidência e severidade da Sigatoka amarela e infestação do moleque da bananeira verdadeiro, na variedade Prata Anã, cultivada na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. Os dois ensaios foram realizados na Fazenda Água Limpa (FAL-UnB) utilizando a cultivar Prata Anã (01/01/2013), com mudas obtidas por cultura de tecidos, e Prata Anã (01/02/2014), com mudas obtidas tipo “chifre” do ensaio anterior de Prata Anã (01/01/2013), foram plantadas no espaçamento de 3x3m e covas de 1x1x0,6m. A irrigação foi feita por gotejamento, com turno de rega de 2 dias e diferentes doses de água e adubo. Não houve controle químico de doenças e pragas. O ensaio foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições, utilizando o arranjo de parcelas subdivididas (5 x 5), sendo 5 doses de água e 5 doses de fósforo na cultivar Prata Anã (01/01/2013) e na cultivar Prata Anã (01/02/2014) foram utilizadas 5 doses de gesso. A incidência de Sigatoka amarela (*Mycosphaerella musicola*) foi avaliada pela quantidade de folhas sintomáticas, e a severidade baseou-se na estimativa de área foliar necrosada em todas as folhas da planta. A infestação do moleque-da-bananeira (verdadeiro e falso) consistiu na utilização de iscas feitas com partes do pseudocaule. Os dados foram submetidos a análise de variância, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott. Houve efeito significativo das diferentes doses de água e da interação entre doses de água e doses de adubo na avaliação da incidência e severidade de Sigatoka amarela. A incidência do falso moleque-de-bananeira variou entre os diferentes tratamentos de 0 a 11 adultos, sendo que 49%

das parcelas não apresentaram esta praga, ao passo que, a incidência de verdadeiro moleque da bananeira variou entre os diferentes tratamentos de 0 a 5 adultos, sendo que 74% das parcelas não apresentaram esta praga. A incidência da doença variou de 0 (planta sem sintomas) até 7 (folhas velhas e novas com muitas lesões) nos diferentes tratamentos e a severidade variou de 0 a 5, representando 0% e 50% da área da folha necrosada, respectivamente. O uso de diferentes doses de água (sistema de gotejamento) interagindo com doses de adubo fosfatado (superfosfato simples) influenciou a incidência e severidade de sigatoka amarela na bananeira, variedade de Prata Anã, em pomar cultivado, sem o uso de agrotóxicos, na Fazenda Água Limpa (FAL-UnB).

**Palavras-chaves:** *Musa spp.*, *Mycosphaerella musicola*, *Cosmopolites sordidus*, *Metamasius hemipterus*, Irrigação, Nutrição.

## **ABSTRACT**

Banana (*Musa spp.*), one of the most consumed fruits in the world, has a good amount of varieties, but few have agronomic potential to be cultivated for commercial purposes. This is due to the influence of weather conditions and producing states, which causes changes in production and affects market behavior. The banana tree presents good productivity, as long as it is conducted with the recommended cultural practices, including nutritional and water and phytosanitary management. The fact that it does not have harvest and off-season periods, that is, it produces all year round, reflects in a better agronomic performance. Phytosanitary problems include yellow Sigatoka caused by *Mycosphaerella musicola* and true banana (*Cosmopolites sordidus*) and false (*Metamasius hemipterus*). The objective of this work is to evaluate the incidence and severity of yellow Sigatoka and infestation of the wild banana brat, in the Prata Anã variety, cultivated at Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. The two trials were carried out at the Fazenda Água Limpa (FAL-UnB) using the cultivar Prata Anã (01/01/2013), with seedlings obtained by tissue culture, and Prata Anã (01/02/2014), with seedlings obtained from the type "horn" from the previous test by Prata Anã (01/01/2013), were planted in a spacing of 3x3m and holes of 1x1x0.6m. Irrigation was carried out by drip irrigation, with a 2-day watering shift and different doses of water and fertilizer. There was no chemical control of

diseases and pests. The experiment was carried out in a randomized block design, with 4 replications, using a split-plot arrangement (5 x 5), with 5 doses of water and 5 doses of phosphorus in the cultivar Prata Anã (01/01/203) and in the cultivar Prata Anã (01/02/2014) 5 doses of plaster were used. The incidence of yellow Sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) was evaluated by the number of symptomatic leaves, and the severity was based on the estimate of necrotic leaf area in all leaves of the plant. The banana brat infestation (true and false) consisted of the use of baits made with parts of the pseudostem. Data were subjected to analysis of variance, using the F test, at a 5% probability level, and the means were grouped using the Scott Knott test. There was a significant effect of the different doses of water and the interaction between doses of water and fertilizer doses in the evaluation of the incidence and severity of yellow Sigatoka. The incidence of false banana plant variety varied between the different treatments from 0 to 11 adults, and 49% of the plots did not show this pest, while the incidence of true banana plant variety varied between the different treatments from 0 to 5 adults, and 74% of the plots did not show this pest. The disease incidence ranged from 0 (plant without symptoms) to 7 (old and young leaves with many lesions) in the different treatments and the severity ranged from 0 to 5, representing 0% and 50% of the necrotic leaf area, respectively. The use of different doses of water (drip system) interacting with doses of phosphate fertilizer (simple superphosphate) influenced the incidence and severity of yellow sigatoka in banana, Prata Anã variety, in cultivated orchards, without the use of pesticides, on the Fazenda Água Limpa (FAL-UnB).

**Key words:** *Musa spp*, *Mycosphaerella musicola*; *Cosmopolites sordidus*, Irrigation, Nutrition.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as frutas tropicais, a banana é uma das mais rentáveis no campo e para se manter competitivo, o ideal é que o produtor utilize variedades resistentes às principais pragas e adote sistemas de produção utilizando boas práticas agrícolas (ALBUQUERQUE et al., 2013). A banana é um dos poucos produtos agrícolas que não têm períodos de safra e entressafra, sendo a produção distribuída o ano todo, apresentando algumas elevações decorrentes das condições climáticas e da entrada e saída dos diferentes estados produtores, devido a acontecimentos regionais e as sazonalidades de produção que são questões essenciais para o setor por terem influência sobre o comportamento do mercado (CAMPOS e GONÇALVES, 2002).

Dentre os problemas que acometem a cultura da banana, diminuindo significativamente a produção, está o aparecimento de doenças e o ataque de pragas. A Sigatoka-amarela, uma doença também conhecida como o Mal-da-Sigatoka ou Cercosporiose, é considerada a responsável pelos maiores danos na produção de banana, em grande parte, por ser considerada uma doença endêmica no Brasil (CORDEIRO e MATOS, 2000). Os prejuízos causados pela Sigatoka-amarela são advindos da morte precoce das folhas e do enfraquecimento da planta, com reflexo imediato na produção. São observados como consequências da doença, diminuição do número de pencas, tamanho dos frutos e maturação precoce dos mesmos ainda no campo, além de perfilhamento lento (CORDEIRO e MATOS, 2005a).

Constitui-se um desafio o controle da Sigatoka-amarela, pois a alta incidência da doença impede completamente o desenvolvimento dos frutos, provocando perda total da produção. Apesar das condições de clima seco, chuvas escassas e baixa umidade, características da região do cerrado, verifica-se o desenvolvimento da doença, principalmente pelos microclimas presentes na bananicultura irrigada. Nestas condições o controle pode ser realizado pela integração dos métodos culturais (desfolha), químicos (fungicidas), biológicos e genéticos (variedades resistentes) (RIOS et al., 2013).

Com relação ao ataque de pragas o *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conhecido como broca-da-bananeira ou broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira representa um dos problemas mais frequentes.

Este inseto-praga prejudica a bananeira, pois suas larvas por abrir galerias nos rizomas e parte inferior dos pseudocaulos, danificam os tecidos internos e acarretam o declínio e morte da planta, podendo causar o tombamento de plantas e servir de porta de entrada para patógenos (FANCELLI e ALVES, 2001).

Para o controle do moleque-da-bananeira é realizada uma amostragem de adultos com iscas confeccionadas com o pseudocaulo da bananeira que já produziu, estas iscas são fundamentais para o monitoramento da presença da praga na plantação e também representam a principal forma de controle, sendo considerado um método de controle comportamental, podendo ser associado ao controle químico e biológico. Existem dois tipos de iscas mais comuns, conhecidas como “telha” e “queijo”.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar a incidência e severidade da Sigatoka amarela e infestação do moleque da bananeira, em dois experimentos realizados com a variedade Prata Anã (01/01/2013) com mudas obtidas via cultura de tecido e Prata Anã (01/02/2014) com mudas obtidas do próprio pomar, cultivada na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A Banana (*Musa spp*)**

O centro de origem da bananeira (*Musa spp.*) é no Sudeste Asiático, embora existam centros secundários na África Oriental e Ocidental e nas ilhas do Pacífico (ALVES, 1999). Há registro do cultivo da bananeira há mais de 4.000 mil anos, em lugares como Índia, Malásia e Filipinas (MOREIRA e CORDEIRO, 2006).

A bananeira (Família das Musaceas) é uma planta monocotiledônea, da ordem Scitamineae. Ordem essa que se inclui a família Musaceae, subfamília Musoidae e gênero *Musa*. Estima-se que dentro deste gênero, apresentem-se até 30 espécies, sendo que algumas destas são consideradas comestíveis pelo homem (ANGELIS et al., 2009).

A bananeira é um vegetal herbáceo completo, devido presença da raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes. O caule é representado pelo rizoma e o conjunto de



bainhas das folhas de pseudocaule. A bananeira, planta típica das regiões tropicais úmidas, multiplica-se naturalmente no campo, por via vegetativa, pela emissão de novos rebentos. Entretanto, o seu plantio também pode ser feito por meio de sementes, processo este usado mais frequentemente quando se pretende fazer a criação de novas variedades ou híbridos (ULLMANN, 2002).

A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior. Entretanto, certos fatores climáticos, como a temperatura e o regime de chuvas, impõem limites à cultura fazendo com que ela se concentre nos Estados da Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará, e Minas Gerais (BORGES et al., 2006).

Embora exista um número expressivo de cultivares de bananeira no Brasil, quando se considera aspectos em conjunto, tais como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância às pragas e doenças, resistência à seca, porte e resistência ao frio, restam poucas com potencial agrônomo para serem usadas comercialmente. As variedades mais difundidas e tradicionais no Brasil são a Prata, Prata-anã e Pacovan, as quais correspondem por 60% da área cultivada. Além das cultivares Maçã e Mysore, também são muito difundidas Nanica, Nanicão, Grande Naine e Willians, conhecidas como banana d'água pertencentes ao subgrupo Cavendish. No entanto, a suscetibilidade dessas cultivares às principais doenças da bananeira tem limitado sua produção (LICHTENBERG e LICHTENBERG, 2011).

## **2.2. Adubação e Irrigação**

A bananeira é uma planta de crescimento rápido que requer, para seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo. Embora parte das necessidades nutricionais possa ser suprida pelo próprio solo e pelos resíduos das colheitas, é necessário aplicar adubação mineral e orgânica para a obtenção de produções economicamente rentáveis. A quantidade de nutrientes requerida depende da cultivar plantada e do potencial produtivo, da densidade populacional, do estado fitossanitário e, principalmente, do balanço de nutrientes no solo e da capacidade de absorção do sistema radicular. As

quantidades de fertilizantes minerais requeridas, em geral, são elevadas em virtude das altas quantidades de nutrientes exportadas pela colheita (BORGES et al., 2009).

O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes em maior quantidade absorvidos e necessários para o crescimento e produção da bananeira, seguidos pelo magnésio (Mg), cálcio (Ca), enxofre (S) e fósforo (P). Dos micronutrientes, boro (B) e zinco (Zn) são os mais absorvidos, em seguida o cobre (Cu) (BORGES et al., 2009). De acordo com Hoffmann et al. (2010), os nutrientes mais absorvidos pela bananeira são: K, N, S, Mg, Ca e P.

A bananeira requer grande quantidade de água, pois apresenta área foliar abundante e peso de água correspondente a 87,5% do peso total da planta. A deficiência de água pode afetar tanto a produtividade como a qualidade dos frutos. Pode-se estimar, para dias ensolarados, de baixa umidade relativa do ar e para uma área foliar total próxima de  $14 \text{ m}^2$ , que a planta consome  $26 \text{ litros dia}^{-1}$   $17 \text{ litros dia}^{-1}$  em dias semicobertos; e  $10 \text{ litros dia}^{-1}$  em dias completamente nublados (BORGES et al., 2009). Desta forma, exige-se uma precipitação média anual de 2.000 a 2.500 mm, uniformemente distribuída durante o ano. Aproximadamente 25 mm por semana são necessários para crescimento satisfatório (ROBINSON e GALÁN SAÚCO, 2010).

A resposta da bananeira a diferentes níveis de irrigação depende das condições meteorológicas locais, que resultam em diferentes condições de evapotranspiração e constante térmica, associadas às características das cultivares, tais como: rugosidade, altura da planta, área foliar, que influem diretamente na resistência aerodinâmica, além de outros fatores como, espaçamento da cultura, método de irrigação e práticas culturais como cobertura do solo (BORGES e CALDAS, 2002).

O Distrito Federal caracteriza-se pela pluviosidade mal distribuída, já que a maior parte das chuvas acontecem no verão, fazendo os invernos serem muito secos. Já que 23 bananeiras requerem grandes quantidades de água para alta produção, o estresse hídrico provoca decréscimo da taxa de transpiração, da condutância estomática e da fotossíntese (MAHOUACHI, 2009; TURNER, 2010).

### 2.3. Doenças e Pragas

Aproximadamente 97% da produção de banana brasileira é consumida internamente, propiciando uma pequena participação brasileira no mercado externo. Atribui-se esta pequena parcela aos altos índices de perdas, à incidência de pragas e doenças na cultura, à precária estrutura comercial e de escoamento da produção, à baixa qualidade da produção e à preferência do consumidor brasileiro por variedades do grupo Prata, enquanto no mercado externo a demanda é por variedades do grupo Cavendish (RANGEL et al., 2002; PINHEIRO et al., 2007).

Tem sido comprovado, em estudos, que o padrão de distribuição das doenças de plantas sofre variações no espaço e é dependente de vários fatores, como o tipo de cultivar e as condições ambientais, além da biologia do patógeno. Dentre os fatores ambientais, a fertilidade do solo e a nutrição mineral das plantas têm sido comprovadamente importantes na predisposição das plantas à infecção dos patógenos. Dessa forma, observa-se que plantas adequadamente nutridas, geralmente, apresentam maior capacidade de estabelecer barreiras de resistência (HUBER, 2002). Em contrapartida, quando se encontram deficientes ou excessivamente nutridas, podem se tornar predispostas à infecção (POZZA e POZZA, 2012).

### 2.4. Sigatoka-amarela

A Sigatoka amarela, também conhecida como Mal da Sigatoka ou Cercosporiose, tem como agente etiológico o fungo teleomorfo *Mycosphaerella musicola*, Leach, cuja fase anamorfa é *Pseudocercospora musae* (Zimm.), Deighton (*Cercospora musae* Zimmerman; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola* Leach ex Mulder). Apesar de ser menos agressiva do que outras doenças como, por exemplo, a Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*, Morelet), a Sigatoka amarela é considerada a responsável pelos maiores danos na produção de banana, em grande parte, por ser caracterizada como uma doença endêmica no Brasil (CORDEIRO e MATOS, 2000).

A doença foi observada, pela primeira vez, próximo a Biotenzorg, em Java, por Zimmermann, em 1902. No entanto, os primeiros prejuízos de importância foram

relatados nas Ilhas Fiji, vale de Sigatoka, em 1912, resultando no nome popular da doença (PHILPOTT e KNOWLES, 1913). No Brasil, a doença foi constatada, inicialmente, no estado do Amazonas, em 1944, estendendo-se, posteriormente, para todos os estados brasileiros (CORDEIRO et al., 2005).

Para que possa ocorrer infecção, produção e disseminação do inóculo da doença, três são os componentes climáticos determinantes: a água, a temperatura e o fluxo de ar. Estações definidas com ausência de alta umidade nas folhas e temperaturas do ar abaixo de 21°C são limitantes (STOVER, 1971 apud ROCHA, 2008).

Os tipos de esporos envolvidos no aparecimento da doença são o ascósporo (sexuado) e o conídio (assexuado), os quais têm comportamentos diferentes que se refletem na epidemiologia da doença. A formação dos ascósporos ocorre na prevalência de períodos chuvosos, combinado com temperaturas do ar acima de 21°C. Sua liberação também ocorre essencialmente pela água da chuva, mas são disseminados pelo vento. Já a formação dos conídios ocorre independentemente da chuva, portanto tornando a maior fonte de inóculo em estações secas, embora esses sejam produzidos quando o orvalho está presente e também disseminados pela água. No entanto, a alta concentração de inóculo no ambiente tem propiciado a manutenção de níveis altos da doença, mesmo nos períodos secos. As infecções ocorrem através dos estômatos das folhas jovens, incluindo a folha zero (CORDEIRO et al., 2005).

Os sintomas iniciais são pequenas estrias de cor verde-clara, com, aproximadamente, 1 mm de comprimento, visíveis na superfície superior das folhas. Essas estrias crescem no sentido das nervuras secundárias, expandindo-se e adquirindo forma elíptica, podendo ocorrer a formação de um halo amarelo ao redor delas. O centro da lesão torna-se necrótico e acinzentado. As lesões adquirem formato oval e podem coalescer e afetar grandes áreas da folha (VENTURA e HINZ, 2002).

Os prejuízos causados pela Sigatoka amarela são advindos da morte precoce das folhas e do enfraquecimento da planta, com reflexo imediato na produção. São observados como consequência da doença, diminuição do número de pencas, tamanho dos frutos e maturação precoce dos mesmos ainda no campo, além de

perfilhamento lento. A alta severidade da doença impede completamente o desenvolvimento dos frutos, provocando perda total na produção (CORDEIRO et al., 2005).

Para o controle da Sigatoka amarela, faz-se necessária a integração de ações para que se tenha um controle eficiente aliado à sustentabilidade ambiental. Pulverizações com fungicidas, desfolha e cirurgia de folhas doentes, manejo das plantas espontâneas, cultivares resistentes e condução correta do bananal são métodos de controle recomendados para o manejo da doença (MARIN et al., 2003, LAPEYRE DE BELLAIRE et al., 2010 apud PERUCH et al., 2015).

## **2.5. O Moleque-da-bananeira**

Na cultura da banana ocorre o ataque de inúmeras pragas, dentre as quais se destaca o *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), popularmente conhecido como “Moleque-da-bananeira” ou “broca-da-bananeira”, como a praga mais importante (GOLD et al., 2001). Esse inseto é considerado cosmopolita, pois se encontra distribuído geograficamente em boa parte do planeta e em todas as regiões do Brasil (DANTAS et al., 2011).

É um coleóptero que prejudica a bananeira, pois suas larvas abrem galerias nos rizomas e parte inferior dos pseudocaulos, danificam os tecidos internos e acarretam o tombamento de plantas e redução no tamanho dos cachos, enfraquecimento e queda de plantas, diminuição na produtividade, além servir de porta de entrada para patógenos como do fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense, causador do Mal-do-Panamá (MESQUITA, 2003; FANCELLI et al., 2004).

O inseto adulto é um besouro de coloração preta, medindo 9 a 13 mm de comprimento e 3 a 5 mm de largura, com pontuações em quase todo o corpo e estrias longitudinais nos élitros (FANCELLI; ALVES, 1999).

Possui hábitos noturnos, movimentos lentos, abrigando-se da luz nas touceiras, próximo ao solo, entre as bainhas das folhas e restos vegetais das plantas. São insetos holometabólicos, ou seja, possuem metamorfose completa. Os ovos, que são colocados isolados na base dos pseudocaulos, ou nestes já cortados,

podem chegar a até 100/fêmea, as larvas eclodem após 5 a 8 dias e são ápodas, enrugadas, com cabeça marrom avermelhada e resto do corpo esbranquiçado, abrem galerias no rizoma, e quando completamente desenvolvidas medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura, com período que varia de 12 a 22 dias. O período de pupa é de 7 a 10 dias, perfazendo um ciclo evolutivo total que pode variar de 27 a 40 dias, de acordo com as condições ambientais (GALLO et al., 1988).

É bastante ativo para ovopositar, alimentar e acasalar, sendo pouco ativo no inverno, pois é sensível a baixas temperaturas (SUPLICY e SAMPAIO, 1982; SILVA, 1985; VIANA, 1992). Apesar de ser uma praga de hábito gregário, com limitada dispersão e raramente alçar voo, mesmo apresentando asas funcionais, o inseto se dispersa, principalmente, através de materiais infestados com ovos, larvas, pupas e/ou adultos, ocorrendo a dispersão de forma passiva (GOLD et al., 1998).

As primeiras manifestações do ataque da broca na bananeira são o aspecto amarelado das folhas e a redução do tamanho dos cachos, além de que as larvas do inseto constroem galerias em todas as direções do rizoma das plantas (ALMEIDA et al., 2006). Assim, é comum no bananal a queda de plantas que já lançaram cachos, já que essas não possuem mais um sistema radicular vivo, suficiente para aguentar o peso dos mesmos (BATISTA FILHO et al., 2005).

As principais formas de controle desta praga são o controle químico, o biológico, o comportamental e o cultural. O controle químico consiste na utilização de inseticidas sistêmicos com ingrediente ativo carbofuran, que demandam cuidados especiais durante a aplicação (MARTINS e FURLANETO, 2008). Além disso, este princípio ativo se desloca até os frutos, que são comercializados quase na sua totalidade in natura, podendo trazer problemas de resíduo (LARA et al., 2000). Na tentativa de redução dos resíduos e busca por uma forma de controle biológico para a praga, vários estudos com entomopatógenos para o controle do inseto tem sido realizados, com destaque para o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, que também apresentou bons resultados de controle da praga em campo (BATISTA FILHO et al., 1991; BATISTA FILHO et al., 1995a, BATISTA FILHO et al., 1995b; GONODOU et al., 2000, CARBALLO, 2001; JORDÃO et al., 1999; NANKINGA e MOORE, 2000).

O controle comportamental consiste no uso de iscas atrativas que funcionam como armadilhas com feromônio. A utilização das iscas tipo queijo e tipo telha ao mesmo tempo e na mesma área produzem efeitos mais rápidos no controle da praga (MESQUITA, 2003; FAZOLIN et al., 2000; BATISTA FILHO et al., 2002). Além do controle cultural com uso de mudas micropropagadas e variedades com resistência que contribui substancialmente para a redução dos danos causados por essa praga (GOLD e MESSIAEN, 2000).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado, na Fazenda Experimental Água Limpa (FAL-UnB) de propriedade da Universidade de Brasília. A classificação climática da região, pelo método de Köppen, é do tipo Cwa e apresenta duas estações climáticas bem definidas: a estação seca, que se inicia no final do mês de abril e se estende até setembro, e uma estação chuvosa, que se inicia em outubro e vai até meados do mês de abril. A temperatura média de setembro, mês mais quente, é superior a 24°C e em julho, mês mais frio, a temperatura média é de 18°C, e a precipitação pluvial média é de 1443 mm anual. As avaliações foram realizadas no ano de 2020.

Os dois experimentos agrônomo, foram implantados utilizando mudas da cultivar banana (Prata Anã). As mudas (01/01/2013) foram obtidas via cultura de tecidos e as mudas (01/02/2014) foram do tipo “chifre” obtidas de um ensaio com Prata Anã (01/01/2013), realizado anteriormente na FAL (Fazenda Água Limpa-UnB). As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade era de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias. Após a aclimatação, as mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradagem e nivelamento. As covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira, utilizando o espaçamento de 3,0 m entre linhas e 3,0 m entre plantas e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 0,6 m. Em seguida, foram utilizados no solo 200 gramas de calcário dolomítico por cova, e a adubação com 500 gramas de Superfosfato Simples, 200 gramas de Termofosfato Magnésiano (Yoorin®) e 50

gramas de FTE por cova e na Prata Anã (01/02/2014) foram utilizadas também doses de gesso 0 – 1250 – 2500 – 3750 e 5000 Kg/ha aplicado em fevereiro de 2015, com aplicações bimensais de 240 gramas de ureia/cova e 220 gramas de Superfosfato Simples/cova e 220 gramas de cloreto de potássio/cova. Foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído por conjunto de motobomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 120 linhas laterais de 16 mm de diâmetro.

Após o plantio das mudas no campo em dezembro de 2012, foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 60 linhas laterais de 16 mm de diâmetro e dois gotejadores por cova. Nas linhas laterais foram instalados gotejadores, cujas vazões são de 2 litros por hora, 4 litros por hora, 8 litros por hora. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e tempo de irrigação de 3 horas. Cada unidade operacional foi composta por 40 linhas laterais, sendo duas linhas para cada fileira de planta, e duas linhas de derivação. Cada linha lateral foi constituída por tubos de polietileno com diâmetro interno de 16 mm. Nas linhas laterais foram inseridos gotejadores com as vazões de 2, 4 e 8 litros por hora ( $L.h^{-1}$ ), de forma a possibilitar vazões de 4, 8, 16, 24 e 32  $L.h^{-1}$ , totalizando 12, 24, 48, 72 e 96 L/cova a cada dois dias, equivalente a 180, 360, 720, 1.080 e 1.440 L/cova/mês ou 2.190, 4.380, 8.760, 13.140 e 17.520 L/cova/ano. Nas linhas de derivação foram utilizados tubos de PVC soldável com o diâmetro interno de 32 mm. A vazão de 4  $L.h^{-1}$  foi formada utilizando um gotejador de 2  $L.h^{-1}$  por linha lateral, totalizando dois gotejadores por cova. A vazão de 8  $L.h^{-1}$  foi obtida a partir da utilização de dois gotejadores de 2  $L.h^{-1}$  por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. A vazão de 16  $L.h^{-1}$  foi obtida utilizando dois gotejadores de 4  $L.h^{-1}$  por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Já a vazão de 24  $L.h^{-1}$  foi formada utilizando um gotejador de 4  $L.h^{-1}$  e um gotejador de 8  $L.h^{-1}$  por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Por fim, a vazão de 32  $L.h^{-1}$  foi obtida a partir da utilização de dois gotejadores de 8  $L.h^{-1}$  por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Os gotejadores foram alocados a 0,5 m do centro da cova, tendo um espaçamento de 1,0 metro dentro o conjunto de gotejadores. O espaçamento utilizado entre os conjuntos de gotejadores foi de 2,0 metros. O espaçamento utilizado entre as linhas laterais foi de,



aproximadamente, 0,5 metro. As irrigações foram feitas em conformidade com o turno de irrigação de dois dias no período de abril a outubro. O número total de irrigações, o tempo de irrigação, bem como as reposições hídricas aplicadas estão descritos na tabela 2. O controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Não houve aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, e para o controle de plantas daninhas, foram realizadas capinas manuais e foi feita aplicação de herbicidas posteriormente. As folhas em estágio de senescência são retiradas mensalmente, e o desbaste de perfilhos é realizado de acordo com a necessidade, mantendo três plantas por cova (mãe, filha e neta).

#### **4. CONDUÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS**

Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco doses de água e as subparcelas por cinco doses de adubo, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas. Cada parcela foi constituída por quatro covas úteis. A área útil dos quatro ensaios foi de 21.600 m<sup>2</sup> (2,16 ha).

Na cultivar Prata Anã (01/01/2013) utilizou-se cinco doses de fósforo (0, 110, 220, 330 e 440 g/cova de super simples) e cinco doses de água, além das doses fixas de nitrogênio (220 g/cova de ureia + 480 g/cova de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e potássio (220 g/cova de KCL). E na cultivar Prata Anã (01/02/2014) foram utilizadas também cinco doses de gesso (0, 1250, 2500, 3750 e 5000Kg/ha) em fevereiro de 2015, além de aplicações bimensais de 240 gramas de ureia/cova, 220 gramas de Superfosfato Simples/cova e 220 gramas de cloreto de potássio/cova.

Nos ensaios experimentais as adubações foram realizadas de forma manual, em círculo e em volta de toda touceira, para possibilitar a uniformização e variação nas doses dos adubos, utilizando ureia, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de magnésio como fonte de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, respectivamente, além do gesso agrícola. As irrigações foram feitas obedecendo o turno de irrigação de dois dias em períodos secos, conforme o Kc da cultura.

Quando necessário, fez-se adequações no tempo de irrigação para ajustar o volume de água aplicado com a demanda hídrica da cultura. No período chuvoso, foi feito o uso da irrigação quando a precipitação pluvial semanal foi menor que 30 mm, sendo que o controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

#### **4.1. Avaliação Fitossanitária - Incidência e severidade da Sigatoka-amarela, (*M. musicola*, Leach)**

Avaliou-se a incidência e a severidade da Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) em todas as plantas, da variedade Prata Anã, sobre 5 laminas de irrigação e 5 ensaios de adubação.

A incidência foi avaliada pela porcentagem de folhas sintomáticas (presença e ausência da doença em cada folha da planta) e utilizou-se a seguinte escala de notas: 1: planta sem sintomas; 2: traços nas folhas velhas; 3: poucas lesões nas folhas velhas; 4: muitas lesões apenas nas folhas velhas; 5: folhas velhas bastante atacadas com traços nas folhas novas; 6: folhas velhas bastante atacadas e com poucas lesões nas folhas novas; 7: folhas velhas e novas com muitas lesões; e 8: folhas velhas e novas com muitas lesões. São folhas jovens as três primeiras folhas. (SOUSA, H.A.F, 2019). O índice de doença (ID) de cada variedade foi obtido pela média ponderada de plantas avaliadas. Desta forma, o ID = 7 representa alta incidência da doença e o menor ID = 1, representa alta resistência da planta ao patógeno (SIVIERO; LEDO, 2002).

A avaliação da severidade da doença, segundo STOVER (1971) modificado por GAUHL et al. (1993), foi baseada na estimativa da área foliar necrosada em todas as folhas da planta, indicada pela sigla IS (Índice de Severidade) e expressa em porcentagem. A estimativa da área necrosada de cada folha é realizada de acordo com a seguinte escala de notas, ilustrada na Figura 1, modificado por Gauhl et al. (1993).

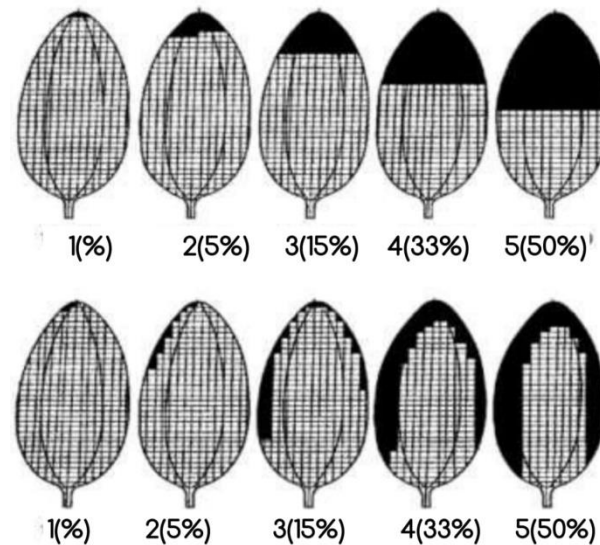


Figura 1 – Escala de severidade para Sigatoka proposta por Stover (1971). Modificado por Gauhl et al. (1993)

Escala de notas usada na estimativa da área de tecido necrosado das folhas, a fim de calcular o índice de severidade das plantas adaptada foi 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. Nota 6: Mais de 51% de área de tecido necrosado (SOUSA, H.A.F, 2019). O índice de severidade (IS) de cada variedade foi obtido pela média ponderada de plantas avaliadas. Desta forma, o IS = 6 representa alta severidade da doença e o menor IS = 1, representa resistência da planta ao patógeno

#### 4.2. Avaliação de Pragas – Infestação do Moleque-da-bananeira

Utilizou-se no experimento, iscas do tipo “queijo”, provenientes de pseudocaules das bananeiras que formam a bordadura do pomar, as quais não são irrigadas ou tratadas com adubação. Foram cortadas longitudinalmente, medindo aproximadamente 10 cm, colocadas próximo das touceiras, em lugar limpo, com a parte seccionada voltada para baixo (SOUSA, H.A.F., 2019)

As iscas foram distribuídas, nas metades das linhas de plantio, sendo duas iscas em cada bloco de repetição, colocadas em todos os materiais genéticos, cada uma com 4 repetições nos 5 diferentes tratamentos de adubação e com 5 diferentes lâminas de água, perfazendo-se um total de 800 iscas em todo experimento. A

contagem das brocas foi realizada sete dias após a instalação das iscas, não sendo diferenciado as brocas verdadeiras (*C. Sordidus*) das falsas (*Metamasius spp*).

## **5. ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se para o teste de F, o nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott(1974), ao nível de 5% de probabilidade. Sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2016 (SILVA; AZEVEDO, 2016). A análise estatística para a infestação de brocas nas iscas foi realizada em função das variedades. Para a avaliação da incidência de *C. Sordidus* no bananal como um todo, foi calculado a quantidade de brocas por hectare para os valores dispares das médias, considerando o espaçamento entre covas de 3x3 metros (9 m<sup>2</sup>/cova), tem-se que o número total de plantas é de 1111,11 plantas por hectares (1000m<sup>2</sup> /9m<sup>2</sup>).

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6.1. Incidência e severidade da Sigatoka-amarela.**

As cultivares analisadas apontam níveis distintos de suscetibilidade à doença foliar Sigatoka-amarela. Observou-se, na análise estatística de comparação de média, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade, que as duas variedades estudadas se distinguem com relação ao índice de doença, que as variações no volume de água utilizado na irrigação influenciaram na doença e que as condições climáticas foram fundamentais.

Observou-se que a variável de níveis de adubações não teve influência nas avaliações feitas com relação à Sigatoka-amarela. Porém cada interação possui a variável com menor incidência, que foi o caso da Prata Anã (01/01/2013) com a dose 2 de adubo, e Prata Anã (01/01/2013) e (01/02/2014) com níveis de água V4 e V12. Já na severidade a interação com a menor variação em relação a dose de adubo foi a Prata Anã (01/01/2013) na dose 2, e Prata Anã (01/01/2013) e (01/02/2014) com níveis de água V4 e V12.

**Tabela 1** – Influencia da interação variedade X adubo na incidência

| <b>Adubo</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0            | 1,95bA                        | 1,75aA                        |
| 1            | 1,70aA                        | 1,05aA                        |
| 2            | 1,91bA                        | 1,00aA                        |
| 3            | 1,20aA                        | 1,94bA                        |
| 4            | 1,80aA                        | 1,30aA                        |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e variedade na avaliação de incidência de Sigatoka amarela (tabela 1). Em todas as doses utilizadas, exceto uma das doses, a Prata Anã (01/01/2013) apresentou menor incidência. Na avaliação da resposta quantitativa do adubo, as variedades não diferiram.

**Tabela 2** - Influencia da interação variedade X água na incidência

| <b>Água</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2L/hora     | 2,51bB                        | 1,20aB                        |
| 4 L/hora    | 0,00aA                        | 0,00aA                        |
| 8 L/hora    | 3,30aC                        | 3,01aC                        |
| 12 L/hora   | 0,00aA                        | 0,00aA                        |
| 16 L/hora   | 3,45bC                        | 1,52aB                        |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de água e variedade na avaliação de incidência de Sigatoka amarela (tabela 2). A Prata Anã (01/01/2013) apresentou menor incidência, exceto em 2 volumes de água. Houve diferença significativa, dentro de cada variedade em relação ao volume de água.

**Tabela 3** - Influencia da interação adubo x água na incidência

| <b>Adubo</b> | <b>x</b>    | <b>2 L/hora</b> | <b>4 L/hora</b> | <b>8 L/hora</b> | <b>12 L/hora</b> | <b>16 L/hora</b> |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
|              | <b>Água</b> |                 |                 |                 |                  |                  |
| 0            |             | 1,97bA          | 0,00aA          | 3,30cA          | 0,00aA           | 3,60bA           |
| 1            |             | 1,50bA          | 0,00aA          | 3,30cA          | 0,00aA           | 2,06bA           |
| 2            |             | 2,16bA          | 0,00aA          | 2,81bA          | 0,00aA           | 2,31bA           |
| 3            |             | 2,31bA          | 0,00aA          | 3,10bA          | 0,00aA           | 2,72bA           |
| 4            |             | 1,60bA          | 0,00aA          | 3,30cA          | 0,00aA           | 2,80cA           |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e volume de água, na avaliação da incidência da Sigatoka amarela (tabela 3). Na interação com os volumes de água V4 e V12, não foi observado incidência da Sigatoka amarela, nas demais interações houve diferença significativa na análise quantitativa da incidência.

**Tabela 4** - Influencia da interação variedade X adubo na severidade

| <b>Adubo</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0            | 1,50aA                        | 1,15aA                        |
| 1            | 1,25aA                        | 1,08aA                        |
| 2            | 1,40aA                        | 0,97aA                        |
| 3            | 1,47aA                        | 1,20aA                        |
| 4            | 1,24aA                        | 1,20aA                        |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve efeito significativo da interação entre variedade e doses de adubo, na avaliação da severidade da Sigatoka amarela (tabela 4). Na avaliação da resposta quantitativa do adubo, as variedades não diferiram.

**Tabela 5** - Influencia da interação variedade X água na severidade

| <b>Água</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|

|           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 2 L/hora  | 1,80aB | 1,34aB |
| 4 L/hora  | 0,00aA | 0,00aA |
| 8 L/hora  | 2,34aC | 2,83aC |
| 12 L/hora | 0,00aA | 0,00aA |
| 16 L/hora | 2,70bC | 1,41aB |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre variedade e volume de água, na avaliação da severidade da Sigatoka amarela (tabela 5). Na interação com os volumes de água V4 e V12, não foi observado severidade da Sigatoka amarela, nas demais interações não houve diferença significativa na análise quantitativa da severidade. E na interação com o volume de água V16, houve diferença significativa na análise quantitativa da severidade, a cultivar Prata Anã (01/01/2013) teve menor quantidade.

**Tabela 6** - Influencia da interação adubo x água na severidade

| <b>Adubo X<br/>Água</b> | <b>2 L/hora</b> | <b>4 L/hora</b> | <b>8 L/hora</b> | <b>12 L/hora</b> | <b>16 L/hora</b> |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 0                       | 1,70bA          | 0,00aA          | 2,22bA          | 0,00aA           | 2,63bA           |
| 1                       | 1,31bA          | 0,00aA          | 2,81cA          | 0,00aA           | 1,70bA           |
| 2                       | 1,81bA          | 0,00aA          | 2,31bA          | 0,00aA           | 1,75bA           |
| 3                       | 1,80bA          | 0,00aA          | 2,50bA          | 0,00aA           | 2,41bA           |
| 4                       | 1,20bA          | 0,00aA          | 2,70cA          | 0,00aA           | 2,20cA           |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e volume de água, na avaliação da severidade da Sigatoka amarela (tabela 6). Na interação com os volumes de água V4 e V12, não foi observada severidade da Sigatoka amarela, nas demais interações houve diferença significativa na análise quantitativa da severidade.

## 6.2. Infestação do Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*)

Pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade, foi realizada a média de quantidade de insetos. Na variedade Prata Anã (01/02/2014) a média de insetos capturados em relação ao falso Moleque é de 0 a 1,61, para Moleque verdadeiro é de 1,00 a 1,17. E na variedade Prata Anã (01/01/2013) a média de insetos para falso Moleque é de 0,03 a 2,05 e para Moleque verdadeiro é de 1,03 a 1,23. Verifica-se que a média de insetos capturados por isca, está abaixo do nível de controle, que é de 2,5 à 5 insetos/isca (FANCELLI, 2004; FANCELLI; MESQUITA, 2000).

Segundo Gallo et al. (2002), infestações de 12 larvas/planta podem afetar a produção entre 20 a 50%. Os danos causados à bananeira ocorrem, principalmente, quando a praga se encontra na fase larval, quando produz galerias nos rizomas e na parte inferior do pseudocaule, afetando o desenvolvimento e a produção, além de causar a queda das plantas pela ação dos ventos (BATISTA FILHO; et al, 2002).

Em cada variedade temos variações em relação a interação da variedade com a água, adubo e época. No caso do Falso Moleque, em relação a variável época, temos menor quantidade de insetos nos meses de abril, junho, agosto, outubro e dezembro na variedade Prata Anã (01/02/2014), em relação a doses de adubo a Prata Anã (01/02/2014) apresentar menor quantidade de insetos na dose 4 e em relação ao nível de água a Prata Anã (01/02/2014) apresenta menor quantidade no V12. Já no caso do Moleque Verdadeiro, a época com menor quantidade de insetos foram os meses de abril, junho, agosto e outubro com a variedade Prata Anã (01/02/2014), as doses de adubo com menor influencia foram 0 e 3 na variedade Prata Anã (01/02/2014) e com relação ao nível de água o V8 apresentou menor quantidade de insetos na cultivar Prata Anã (01/02/2014).

**Tabela 7** – Influencia da interação época x variedade Falso Moleque

| Época     | Prata Anã (01/02/2014) | Prata Anã (01/01/2013) |
|-----------|------------------------|------------------------|
| Fevereiro | 1,61bB                 | 1,15Ac                 |
| Abril     | 0,00aA                 | 0,53Bb                 |
| Junho     | 0,00aA                 | 0,24aA                 |



|          |        |        |
|----------|--------|--------|
| Agosto   | 0,00aA | 0,14aA |
| Outubro  | 0,00aA | 2,05bD |
| Dezembro | 0,00aA | 0,03aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e variedade na avaliação do Falso Moleque da bananeira (tabela 7). Na cultivar Prata Anã (01/02/2014), não houve efeito significativo em relação a época, exceto no mês de fevereiro.

**Tabela 8** – Influencia da interação época x adubo Falso Moleque

| Época x Adubo | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fevereiro     | 1,35bA | 1,50bA | 1,70cA | 1,33bA | 1,03bA |
| Abril         | 0,30aA | 0,30aA | 0,15aA | 0,35aA | 0,25aA |
| Junho         | 0,05aA | 0,80aA | 0,08aA | 0,25aA | 0,05aA |
| Agosto        | 0,10aA | 0,03aA | 0,23aA | 0,00aA | 0,00aA |
| Outubro       | 0,98bA | 1,00bA | 1,05bA | A,75bA | 1,35bA |
| Dezembro      | 0,00aA | 0,03aA | 0,00aA | 0,03aA | 0,03aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e doses de adubo na avaliação do Falso Moleque da bananeira (tabela 8). Nos meses de fevereiro e outubro, houve efeito significativo na análise quantitativa em relação as doses de adubo. Na avaliação das diferentes épocas em cada dose de adubo não houve diferença significativa da incidência do Falso Moleque.

**Tabela 9** – Influencia da interação época x água Falso Moleque

| Época x Água | 2 L/hora | 4 L/hora | 8 L/hora | 12 L/hora | 16 L/hora |
|--------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Fevereiro    | 1,30bA   | 1,30bA   | 1,55bA   | 1,25bA    | 1,53bA    |
| Abril        | 0,35aA   | 0,00aA   | 0,98bB   | 0,00aA    | 0,00aA    |

|          |        |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Junho    | 0,00aA | 0,40aA | 0,00aA | 0,20aA | 0,00aA |
| Agosto   | 0,00aA | 0,00aA | 0,00aA | 0,13aA | 0,23aA |
| Outubro  | 0,00aA | 0,60aA | 0,00aA | 2,40cB | 2,15cB |
| Dezembro | 0,00aA | 0,05aA | 0,00aA | 0,03aA | 0,00aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e volumes de água na avaliação do Falso Moleque de bananeira (tabela 9). Nos meses de fevereiro, abril e outubro houve efeito significativo o volume de água utilizado. Na avaliação das diferentes épocas em cada volume de água, houve diferença significativa da incidência do Falso Moleque no V12 e V16.

**Tabela 10** – Influencia da interação variedade x adubo Falso Moleque

| <b>Adubo</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0            | 0,30aA                        | 0,63bA                        |
| 1            | 0,30aA                        | 0,72bA                        |
| 2            | 0,37aA                        | 0,70aA                        |
| 3            | 0,25aA                        | 0,65bA                        |
| 4            | 0,15aA                        | 0,75bA                        |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e variedade na avaliação do Falso Moleque da bananeira (tabela 10). Em todas as doses utilizadas, exceto uma das doses, a Prata Anã (01/02/2014) apresentou menor quantidade de insetos. Na avaliação da resposta quantitativa do adubo, as variedades não diferiram.

**Tabela 11** – Influencia da interação variedade x água Falso Moleque

| <b>Água</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2 L/hora    | 0,26aA                        | 0,28aA                        |

|           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 4 L/hora  | 0,35aA | 0,43aA |
| 8 L/hora  | 0,23aA | 0,62bA |
| 12 L/hora | 0,18aA | 1,16bB |
| 16 L/hora | 0,33aA | 0,97bB |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de água e variedade na avaliação do Falso Moleque da bananeira (tabela 11). A Prata Anã (01/02/2014) apresentou menor quantidade de insetos, exceto em 3 volumes de água (V8, V12 e V16), onde houve diferença significativa. Houve diferença significativa, dentro da variedade Prata Anã (01/01/2013) em relação ao volume de água.

**Tabela 12** – Influencia da interação adubo x água Falso Moleque

| <b>Adubo x<br/>Água</b> | <b>2 L/hora</b> | <b>4 L/hora</b> | <b>8 L/hora</b> | <b>12 L/hora</b> | <b>16 L/hora</b> |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 0                       | 0,31aA          | 0,33aA          | 0,33aA          | 0,63aA           | 0,71aA           |
| 1                       | 0,25aA          | 0,44aA          | 0,52aA          | 0,63aA           | 0,70aA           |
| 2                       | 0,25aA          | 0,40aA          | 0,50aA          | 0,69aA           | 0,83aA           |
| 3                       | 0,30aA          | 0,44aA          | 0,35aA          | 0,69aA           | 0,48aA           |
| 4                       | 0,25aA          | 0,33aA          | 0,40aA          | 0,75aA           | 0,52aA           |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e volume de água, na avaliação do Falso Moleque da bananeira (tabela 12).

**Tabela 13** – Influencia da interação época x variedade Verdadeiro

| <b>Época</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Fevereiro    | 1,17aB                        | 1,16aB                        |
| Abril        | 1,00aA                        | 1,17bB                        |
| Junho        | 1,00aA                        | 1,03aA                        |

|          |        |        |
|----------|--------|--------|
| Agosto   | 1,00aA | 1,10bA |
| Outubro  | 1,00aA | 1,21bB |
| Dezembro | 1,01aA | 1,05aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e variedade na avaliação do Moleque Verdadeiro da bananeira (tabela 13). A cultivar Prata Anã (01/02/2014) apresentou menor incidência de Moleque Verdadeiro, nos meses de abril, agosto e outubro.

**Tabela 14** – Influencia da interação época x adubo Verdadeiro

| Época x Adubo | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fevereiro     | 1,14bA | 1,08aA | 1,20bB | 1,18bB | 1,22cB |
| Abril         | 1,10bA | 1,12aA | 1,05aA | 1,12bA | 1,04aA |
| Junho         | 1,01aA | 1,01aA | 1,01aA | 1,04aA | 1,01aA |
| Agosto        | 1,08bA | 1,08aA | 1,02aA | 1,02aA | 1,03aA |
| Outubro       | 1,11bA | 1,11aA | 1,10aA | 1,09bA | 1,12bA |
| Dezembro      | 1,02aA | 1,04aA | 1,04aA | 1,02aA | 1,03aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e doses de adubo na avaliação do Moleque Verdadeiro da bananeira (tabela 14). Nos meses de fevereiro, abril, agosto e outubro, houve efeito significativo a análise quantitativa em relação as doses de adubo.

**Tabela 15** – Influencia da interação época x água Verdadeiro

| Época x Água | 2 L/hora | 4 L/hora | 8 L/hora | 12 L/hora | 16 L/hora |
|--------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Fevereiro    | 1,20cA   | 1,18bA   | 1,12bA   | 1,20bA    | 1,13bA    |

|          |        |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Abril    | 1,14bB | 1,00aA | 1,30cC | 1,00aA | 1,00aA |
| Junho    | 1,00aA | 1,05aA | 1,00aA | 1,03aA | 1,00aA |
| Agosto   | 1,09bA | 1,00aA | 1,03aA | 1,04aA | 1,08bA |
| Outubro  | 1,00aA | 1,12bB | 1,00aA | 1,26bC | 1,15bB |
| Dezembro | 1,01aA | 1,03aA | 1,01aA | 1,08aA | 1,02aA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo na interação entre época e volumes de água na avaliação do Moleque Verdadeiro de bananeira (tabela 15). Nas épocas, houve efeito significativo, exceto nos meses de junho e dezembro. Na avaliação das diferentes épocas em cada volume de água, houve diferença significativa da incidência do Moleque Verdadeiro.

**Tabela 16** – Influencia da interação variedade x adubo Verdadeiro

| <b>Adubo</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0            | 1,02aA                        | 1,14bA                        |
| 1            | 1,03aA                        | 1,12bA                        |
| 2            | 1,04aA                        | 1,10aA                        |
| 3            | 1,02aA                        | 1,14bA                        |
| 4            | 1,05aA                        | 1,11bA                        |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e variedade na avaliação do Moleque Verdadeiro da bananeira (tabela 16). Em todas as doses utilizadas, exceto uma das doses, a Prata Anã (01/02/2014) apresentou menor quantidade de insetos. Na avaliação da resposta quantitativa do adubo, as variedades não diferiram.

**Tabela 17** – Influencia da interação variedade x água Verdadeiro

| <b>Água</b> | <b>Prata Anã (01/02/2014)</b> | <b>Prata Anã (01/01/2013)</b> |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|

|           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 2 L/hora  | 1,04aA | 1,10bA |
| 4 L/hora  | 1,03aA | 1,10bA |
| 8 L/hora  | 1,02aA | 1,23bA |
| 12 L/hora | 1,03aA | 1,17bB |
| 16 L/hora | 1,03aA | 1,10bA |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de água e variedade na avaliação do Moleque Verdadeiro da bananeira (tabela 17). A Prata Anã (01/02/2014) apresentou menor quantidade de insetos. Não houve diferença significativa, dentro de cada variedade em relação ao volume de água.

**Tabela 18** – Influencia da interação adubo x água Verdadeiro

| <b>Adubo x<br/>Água</b> | <b>2 L/hora</b> | <b>4 L/hora</b> | <b>8 L/hora</b> | <b>12 L/hora</b> | <b>16 L/hora</b> |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 0                       | 1,03aA          | 1,06aA          | 1,11aB          | 1,13aB           | 1,06aA           |
| 1                       | 1,09aA          | 1,06aA          | 1,07aA          | 1,07aA           | 1,08aA           |
| 2                       | 1,09aA          | 1,11aA          | 1,04aA          | 1,08aA           | 1,03aA           |
| 3                       | 1,07aA          | 1,03aA          | 1,10aA          | 1,12aA           | 1,07aA           |
| 4                       | 1,10aA          | 1,06aA          | 1,05aA          | 1,09aA           | 1,07aA           |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre doses de adubo e volume de água, na avaliação do Moleque Verdadeiro da bananeira (tabela 18). Na interação com os volumes de água V8 e V12 na época 0, foi observado uma diferença significativa. Nas demais interações não houve diferença significativa na análise quantitativa de insetos.

## **7. CONCLUSÕES**

- A variedade Prata Anã (01/02/2014) apresenta menor incidência do Moleque Verdadeiro e Falso, em todas as variáveis (água, adubo e época) de interação com a variedade.
- As variedades avaliadas não expressam distinções significativas com relação à atratividade e susceptibilidade.
- Nos meses de janeiro e outubro, a média de insetos por isca foi maior, demonstrando que as condições climáticas influem na quantidade de insetos praga.
- As duas variedades apresentaram incidência variando de planta sem sintomas a poucas lesões nas folhas velhas. A variedade Prata Anã (01/01/2013) apresentou maior grau de resistência à doença Sigatoka-amarela.
- O volume de água utilizado na irrigação, influenciou diretamente na incidência e severidade da doença, pois nas duas variedades de Prata Anã (01/01/2013) e (01/02/2014) o V4 e V12 apresentaram os menores valores.
- Os níveis de adubação não interviram no aparecimento da doença, porém na dose 2 da Prata Anã (01/01/2013) a incidência e severidade foram menores.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. F. A.; CORDEIRO, Z. J. M. ; BORGES, A. L. . Análise Comparativa de Rentabilidade: 'BRS Platina' e 'Prata Anã'. In: XX Reunião Internacional da Associação para a Cooperação em Pesquisa e Desenvolvimento Integral das Musáceas (Banana e Plátano) - ACORBAT Brasil 2013, 2013, Fortaleza. **ANAIS....MEMORIAS/PROCEEDINGS/ACTES** Reunião Internacional ACORBAT / XX Reunião Internacional da Associação para a Cooperação em Pesquisa e Desenvolvimento Integral das Musáceas (Banana e Plátano), p.3- 320. 2013.
- ALVES, E. J. Principais cultivares de banana no Brasil. **Rev. Brasileira de Fruticultura**, v. 12, n. 3, p. 45-61, jan. 1990.
- BATISTA FILHO, A.; TAKADA, H. M.; CARVALHO, A G. Brocas da bananeira. In: VI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 2002, São Bento do Sapucaí-SP. **Anais do VI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico**, v. 1. p. 1-16, 2002.
- SOUSA, H.A.F. **Desempenho agrônomo, pós-colheita e caracterização físicoquímica e sensorial de variedades de bananeira cultivadas sob diferentes condições de reposições hídricas e adubo químico**. 2019.210f. tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2019.
- BATISTA FILHO, A.; TAKADA, H. M.; CARVALHO, A. G. Brocas da bananeira. In: VI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 2002, São Bento do Sapucaí-SP. **Anais**. v. 1. p. 1-16, 2002.
- CAMPOS, R. T.; GONÇALVES, J. E. Panorama geral da fruticultura brasileira: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, Passo Fundo, 2002. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: SOBER, 2002.
- CORDEIRO Z. J. M.; MATOS A. P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-amarela. **Rev. Fitopatologia Brasileira**. v. 30, n. 5. p. 532-534. 2005.



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

FANCELLI, M.; DIAS, A. B.; JESUS, S. C.; DELALIBERA JÚNIOR, I.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, S. O. **Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.** Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Comunicado Técnico, 102. 3p. 2004.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragás. In: CORDEIRO, Z. J. M. ed. **Banana: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p.21-35. 2000.

FERREIRA, D. M. V.; CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de. Sistema de pré-aviso para o controle da Sigatoka-amarela da bananeira no Recôncavo Baiano. **Rev. Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, n. 25, p. 429-431, 2003.

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

GAUHL, F.; PASBERG-GAUHL, C.; VUYLSTEKE, D.; ORTIZ, R. **Multilocal evaluation of black Sigatoka resistance in banana and plantain**. IITA research guide n.47. IITA, Ibadan Nigeria pp. 59, 1993.

MESQUITA, A. L. M. **Avaliação do ataque de *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleóptera: Curculionidae) em rizoma de bananeira**. Cruz das Almas, BA: EmbrapaCNPMPF, Pesquisa em andamento, 21. 2p. 1985.

PRESTES, T. M. V.; ZANINI, A.; ALVES, L. F. A; BATISTA FILHO, A.; ROHDE, C. Aspectos ecológicos da população de *Cosmopolites sordidus*, (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) em São Miguel do Iguazu, PR. **Rev. Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n 3. p. 333-350, 2006.

RIOS, S.; DIAS, M.; CORDEIRO, Z.; DE SOUZA, W.; SILVA, J.; BARBOSA, J.; DE PINHO, R.; ABREU, S.; SANTOS, L. Sistema de pré-aviso para controle de

Sigatoka amarela no norte de Minas Gerais. **Rev. Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 109-115, abr. 2013. ISSN 2175-7925. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2013v26n3p109/25306>>.

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

SCARPARE FILHO, J. A.; SILVA, S. R.; SANTOS, C. B. C.; NOVOLETTI, G. **Cultivo e Produção de Banana**. ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” 1ª Edição, Piracicaba 84p. 2016. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/flipbook/pb/pb87/assets/basic-html/index.html#1>>.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**. Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. v. 11. n. 39. p. 3733-3740. 2016.

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

SILVA, L. B.; NASCIMENTO, J. L. do.; NAVES, R. V.; FERREIRA, P. H. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. **Rev. Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 32, n. 2, p 93-98, 2004b.

SIVIERO, A.; LEDO, A. S. Avaliação de genótipos de banana à sigatoca-amarela na Amazônia ocidental. **Rev. Brasileira de Fruticultura**. v. 24, n. 3, p. 724-726. 2002.

STOVER, R. H. A proposed international scale for estimating intensity of banana leaf spot (*Mycosphaerella musicola*). **Rev. Tropical Agriculture**, v.48, n.3, p. 185-196. 1971. Apud ROCHA, H. S. Epidemiologia da Sigatoka amarela, quantificação de fenóis em variedades de bananeiras e análise filogenética de isolados de

*Mycosphaerella musicola* utilizando microssatélites. 2008. 125f. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.