

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO**

**DIVERSIDADE DE TRIPES DO GÊNERO *Frankliniella*
(THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) E ÍNDICE DE DANOS EM
HÍBRIDOS DE BANANEIRA ORNAMENTAL**

Marcela da Costa Barbosa

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2021**

**DIVERSIDADE DE TRIPES DO GÊNERO *Frankliniella*
(THYSANOPTERA: THRIPIDAE) E ÍNDICE DE DANOS EM HÍBRIDOS
DE BANANEIRA ORNAMENTAL**

Marcela da Costa Barbosa

Licenciada em Biologia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), 2018

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Dra. Janay Almeida dos Santos Serejo

Coorientadora: Dra. Marilene Fancelli

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA

B238d

Barbosa, Marcela da Costa.

Diversidade de tripses do gênero frankliniella (Thysanoptera: thripidae) e índice de danos em híbridos de bananeira ornamental / Marcela da Costa Barbosa. _ Cruz das Almas, Bahia, 2021.

43f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Prof. Dra. Janay Almeida dos Santos Serejo.

Coorientadora: Prof. Dra. Marilene Fancelli.

1.Banana – Trips – Pragas agrícolas. 2.Banana – Entomologia. 3.Plantas ornamentais – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 634.772

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO**

**DIVERSIDADE DE TRIPES DO GÊNERO *Frankliniella*
(THYSANOPTERA: THRIPIDAE) E ÍNDICE DE DANOS EM HÍBRIDOS
DE BANANEIRA ORNAMENTAL**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Marcela da Costa Barbosa

Aprovada em: 13 de setembro de 2021

Profa. Dra. Janay Almeida dos Santos Serejo
Embrapa Mandioca e Fruticultura
(Orientadora)

Prof. Dr. Élisson Fabrício Bezerra Lima
Universidade Federal do Piauí
(Examinador externo)

Profa. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Examinador interno)

DEDICATÓRIA

A minha mãe Marina e a minha irmã Edna.
Elas são a base da minha vida!

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força durante todos os momentos difíceis.

À minha mãe biológica, pelo dom da vida.

À minha mãe adotiva Marina, por criar-me e dar-me muito amor, carinho e educação ao longo dos anos.

À minha irmã Edna Maria, que me ajudou a todo o momento. Ela é a minha terceira mãe.

Ao namorado e amigo Rafael, por compreender minha ausência e período de estresse.

À minha orientadora Dra. Janay Almeida dos Santos Serejo pela ajuda e compreensão na reta final do trabalho.

À minha coorientadora Dra. Marilene Fancelli, pela amizade, ajuda e incentivo a não desistir dos meus sonhos.

Ao professor Dr. Élisson Fabrício Bezerra Lima pela ajuda e contribuição ao longo do trabalho.

À professora Dra. Andrea Vita Reis Mendonça por realizar a análise estatística, pela amizade e incentivo.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais pela oportunidade de estudo.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e em especial ao funcionário Bizunga que sempre foi solícito nas inúmeras visitas a campo.

Ao Laboratório de Entomologia, em especial à supervisora Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e aos técnicos José Carlos e Vandeson que sempre estiveram dispostos a me ajudar, ensinar e acalmar nos momentos de desespero.

A instituição de fomento CAPES pelos meses de bolsa concedida.

Às amigas Leila, Livia e Taís que me ajudaram e encorajaram a superar momentos difíceis; amigas da Pós-Graduação para toda a vida.

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para minha formação e acreditaram no meu potencial.

DIVERSIDADE DE TRIPES DO GÊNERO *Frankliniella* (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) E ÍNDICE DE DANOS EM HÍBRIDOS DE BANANEIRA ORNAMENTAL

RESUMO: Os tripes são insetos da ordem Thysanoptera que se alimentam de flores e frutos de diversas plantas cultivadas prejudicando o seu desenvolvimento. Em bananeira eles causam puncturas na casca dos frutos que depreciam sua qualidade, e na bananeira ornamental, em que a beleza dos frutos e flores é requisito importante para o mercado, qualquer tipo de dano pode inviabilizar a sua comercialização. Os híbridos de bananeira ornamental, gerados na Embrapa Mandioca e Fruticultura, têm potencial para uso como flor de corte (cacho com a inflorescência masculina), paisagismo, plantas envasadas e minifrutos. Eles são resistentes à sigatoka amarela e murcha de *Fusarium*, porém, não existe informação quanto à ocorrência e danos causados por tripes. O presente estudo visou identificar as espécies de tripes encontradas, avaliar os danos causados em bananeira ornamental e identificar a ocorrência de frutos nos híbridos. Foram avaliados nove híbridos de bananeira ornamental (F6C2, F7C1, F7C6, F8C6, F13C11, F15C6, RM09, RM33 e RM38), realizando em campo duas coletas mensais da inflorescência masculina (coração) e dos frutos de plantas que emitiram cacho há 30 dias ou mais, durante 10 meses, abrangendo as quatro estações do ano. Em laboratório foram separados um fruto da segunda penca e outro da penúltima penca e retiradas as brácteas (no máximo até a quarta bráctea) da inflorescência masculina. Ao constatar a presença de tripes, estes foram contados e coletados com pincel de cerda fina, armazenados em tubos eppendorf contendo etanol e enviados para identificação taxonômica. Para avaliar os danos nos frutos, foi feita a contagem direta das puncturas ásperas e manchas marrons com aréola através de observação em estereomicroscópio Leica EZ4. Com os dados de comprimento e diâmetro dos frutos foi obtido um índice de dano em número de manchas por cm^3 . Os dados foram analisados no programa R Core Team 3.5.3 empregando-se os modelos lineares generalizados (MLG) com a distribuição binomial e função de ligação logit e as inferências da análise de deviance. Verificou-se que a ocorrência de tripes nas plantas não depende do híbrido, mas é influenciada pela época do ano. A maior probabilidade de ocorrência de inseto ocorreu nos meses de janeiro, fevereiro e março, que correspondem à estação sazonal do verão. A maioria dos insetos coletados (31,4%) foi registrada no híbrido F8C6, que se destacou por apresentar o maior número de espécies identificadas, sendo o único com a presença das quatro espécies identificadas. A espécie *Frankliniella brevicaulis* foi abundante, e as espécies *F. frumentii*, *F. insularis* e *F. tritici* foram consideradas visitantes. O maior índice de dano nos frutos foi observado nos híbridos F6C2, F7C1, F7C6 e F8C6 entre os meses de fevereiro e março. O híbrido F13C11 apresentou baixa incidência de danos por tripes, o que é importante para sua comercialização, uma vez que este híbrido é indicado para a produção de minifrutos.

Palavras-chave: Coração da bananeira; Minifrutos; Aparência; Comercialização

DIVERSITY OF THRIPS OF THE GENUS *Frankliniella* (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) AND DAMAGE INDEX IN ORNAMENTAL BANANA HYBRIDS

ABSTRACT: Thrips are insects of the Thysanoptera order that feed on flowers and fruits of several cultivated plants, impairing their development. In banana, they cause punctures on the peel of the fruit that reduce its quality. In ornamental banana plants, in which the beauty of the fruits and flowers is an important requirement for the market, any type of damage can prevent their sale. The ornamental banana hybrids generated at Embrapa Cassava and Fruits have potential for use as cut flower (cluster with male inflorescence), landscaping, potted plants and mini fruits. They are resistant to yellow sigatoka and fusarium wilt, but there is no information about the occurrence and damage caused by thrips. This study aimed to identify the species of thrips found and evaluate the damage caused in ornamental banana. Nine ornamental banana hybrids were evaluated (F6C2, F7C1, F7C6, F8C6, F13C11, F15C6, RM09, RM33 and RM38), with two monthly collections of the male inflorescence (heart) and fruits of plants that had produced bunches for 30 days or more, during 10 months, covering the four seasons of the year. In the laboratory, one fruit from the second bunch and other from the penultimate bunch were separated, and the bracts (up to the fourth bract at most) were removed from the male inflorescence. Upon verifying the presence of thrips, they were counted and collected with a fine silk brush, stored in Eppendorf® tubes containing absolute alcohol and sent for taxonomic identification. To evaluate the damage to the fruits, rough punctures and brown spots with areola were directly counted by observation under a Leica stereomicroscope. With the data of length and diameter of the fruits, a damage index in number of spots per cm³ was obtained. The set of data was analyzed in the R Core Team 3.5.3 program, using generalized linear models (GLM) with the binomial distribution and logit link function, and the inferences of the deviance analysis. It was found that the occurrence of thrips in plants does not depend on the hybrid, but is influenced by the time of year. The greatest probability of insect presence occurred in the months of January, February and March, which correspond to the summer season. Most of the captured insects (31.4%) were found in the F8C6 hybrid, which stood out for having the largest number of identified species, being the only one with the presence of the four identified species. The species *Frankliniella brevicaulis* was predominant, and the species *F. frumenti*, *F. insularis* and *F. tritici* were considered visitors. The observed types of damage were rough punctures and brown spots with areola on the fruit peel. The highest index of damage to the fruits was observed in the hybrids F6C2, F7C1, F7C6 and F8C6 between the months of February and March. The F13C11 hybrid showed a low incidence of damage by thrips, which is important for its commercialization since this hybrid is indicated for the production of mini fruits.

Keywords: Banana heart; Mini fruits; Appearance; Commercialization

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Bananeira ornamental	12
2.2 Ordem Thysanoptera	14
2.3 Tripes no Brasil	16
2.4 Tripes em bananeira	17
2.5 Identificação de espécies do gênero Frankliniella	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Coleta de flores e frutos de híbridos de bananeira ornamental	22
3.2 Ocorrência e número de insetos nos híbridos de bananeira ornamental	24
3.3 Preparo e montagem dos tripes para identificação	24
3.4 Avaliação de danos em frutos de bananeira ornamental	26
3.5. Processamento estatístico	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Ocorrência de tripes nos híbridos de bananeira ornamental	27
4.2 Ocorrência de frutos nas repetições e nos meses do ano	28
4.3 Número de insetos coletados em relação ao híbrido e ao mês de coleta	30
4.4 Análise de intensidade de dano nos frutos.....	34
5 CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A bananeira é uma fruteira fundamental para a segurança alimentar global e a subsistência de milhões de pequenos agricultores. Entretanto, seu uso não está limitado à alimentação, sendo também fonte de fibras que integram diversos tipos de compósitos (VENKATESHWARAN; ELAYAPERUMAL, 2010; THEERAMONGKOL et al., 2017) e que são utilizadas na indústria têxtil (BALAKRISHNAN et al., 2019), além do uso como planta ornamental (SEBRAE, 2015).

O Banco de Germoplasma de Banana da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG Banana) com cerca de 380 acessos, inclui acessos de diferentes espécies, especialmente *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* que deram origem às principais cultivares de banana cultivadas mundialmente, além de espécies com potencial ornamental como *Musa ornata*, *Musa laterita* e *Musa velutina* (SANTOS-SEREJO et al., 2016). Diante da variabilidade genética existente no BAG Banana foi possível identificar, selecionar e caracterizar 31 acessos com potencial para o uso ornamental (SOUZA et al., 2012). Cruzamentos realizados entre estes acessos deram origem a diversos híbridos com potencial para uso como flor de corte, minifrutos, plantas envasadas e paisagismo (SANTOS-SEREJO et al., 2012; CERQUEIRA et al., 2012).

A bananeira ornamental possui exuberância em suas flores, frutos e folhagens, e tem sido cada vez mais utilizada em ambientes com temática tropical. Contudo, a qualidade dos frutos pode ser prejudicada pela presença de tripes que causam erupções na casca dos frutos, depreciando o produto.

Os tripes são insetos da ordem Thysanoptera que se alimentam de flores e frutos de diversas plantas cultivadas prejudicando o seu desenvolvimento. Segundo Sutil (2020), 14 espécies de tripes estão listadas à bananeira, todavia, somente 7 possuem confirmação taxonômica.

Em bananeira, os tripes são encontrados nas inflorescências abertas ou protegidas por brácteas (PEREIRA et al., 2002), e apesar de serem pequenos e de possuírem grande agilidade, podem ser visualizados com facilidade, devido as espécies mais comuns possuírem a coloração marrom (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017). Os danos causados são pontuações marrons e ásperas ao tato ou também manchas de coloração marrom, podendo ser visíveis nos frutos

desde a fase de desenvolvimento (FANCELLI; MESQUITA, 2000). Estes danos são causados pela oviposição de fêmeas, e em alguns casos, o ponto escuro no centro da erupção é envolto por um anel verde-escuro (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017).

Os danos causados em bananeira ornamental tendem a ser mais expressivos, pois afetam diretamente a aparência da inflorescência, do coração e do fruto, e estas são partes essenciais para a comercialização. Contudo, há uma escassez de dados sobre as espécies de tripes e respectivos danos em cultivos de bananeira ornamental, bem como, carência de informações sobre a susceptibilidade dos híbridos desenvolvidos na Embrapa Mandioca e Fruticultura em relação a suas possíveis praga. Estudos sobre a ocorrência de tripes em bananeira ornamental servirão de base para o desenvolvimento de métodos de controle. Assim, este trabalho objetivou identificar as espécies de tripes que causam danos em frutos de bananeira ornamental, como também avaliar a susceptibilidade de híbridos aos insetos de tripes e identificar a ocorrência de frutos nos híbridos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bananeira ornamental

Classificada como Monocotiledônea, pertencente à família Musaceae e aos gêneros *Ensete* e *Musa* (DANTAS et al., 1993; DANTAS et al., 1997; SILVA et al., 2001), a bananeira é considerada um vegetal completo, pois apresenta raiz, caule, flor, fruto e semente (NOMURA et al., 2020). É originária do continente Asiático (DANTAS et al., 1997; SILVA; NETO, 2012; SILVA et al., 2013; DANTAS et al., 2016; GUERRA, 2020) e, deste modo, a espécie consegue se desenvolver em diversos países tropicais (ALMEIDA et al., 2000). A maior parte das variedades evoluiu a partir de espécies diploides selvagens de *Musa acuminata* Colla e *Musa balbisiana* Colla (DANTAS et al., 1993; BORGES et al., 2006).

A bananeira é uma planta herbácea, pertencente à família Musaceae, originária do sul e sudeste do continente Asiático, porém, há centros secundários na África Ocidental e nas ilhas do Pacífico. Devido à sua capacidade de adaptação, a bananeira encontra-se amplamente disseminada em outras regiões tropicais do mundo (DANTAS et al., 1997; 2016). O gênero *Musa* é composto por 70 espécies classificadas em duas seções: *Musa*, com 30 espécies, e *Callimusa* com 37 espécies (HÄKKINEN, 2013).

O Banco de Germoplasma de Banana da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG Banana) com cerca de 380 acessos, inclui acessos de diferentes espécies, como *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* que deram origem às principais cultivares de banana cultivadas mundialmente, além de espécies com potencial ornamental como *M. ornata*, *M. laterita* e *M. velutina*. Diante da variabilidade genética existente no BAG Banana foi possível identificar e caracterizar 31 acessos com potencial para o uso ornamental (SANTOS-SEREJO et al., 2007a).

A bananeira ornamental constitui-se numa alternativa promissora para o segmento das fruteiras ornamentais. Algumas bananeiras já são comercializadas no Brasil como plantas ornamentais, é o caso da *Musa coccinea* Andrews, *Musa ornata* Roxb. e *Musa velutina* H.Wendl. & Drude (SOUZA et al., 2012).

A *Musa coccinea* é um diploide que pertence à seção *Callimusa*. A espécie é cultivada por seu valor ornamental, apresenta inflorescência ereta e vermelha, composta de espirais e as brácteas persistem por muitos dias, com grande

atratividade e destaque no mercado de ornamentais, principalmente como flor de corte. Os frutos são de cor vermelha, com cerca de 2 cm de comprimento e contêm sementes (PLOETZ et al., 2007).

A *Musa ornata* apresenta as folhas verdes e grande número de perfilhos, sua inflorescência é ereta com uma média de cinco pencas por cacho e quatro frutos por penca. Os frutos têm em média 6 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, são de coloração verde e com sementes. O coração é de forma delgada, coloração rosa-claro e ápice arredondado sem imbricação (HÄKKINEN, 2007).

A *Musa velutina* recebeu esse nome por apresentar os frutos com pelos, o que lhe confere um aspecto de veludo. São plantas de porte baixo, podendo alcançar até 1,5 m de altura. Apresentam folhas pequenas com até 1 m de comprimento e 35 cm de largura, com coloração rosa ao longo da nervura central. Engaço, ráquis e frutos são vermelhos e com pilosidade. A inflorescência é ereta com coração rosa, moderadamente ceroso e com estrias rosadas ou avermelhadas, dando um contraste bastante interessante. Outra característica também interessante é a abertura simultânea de duas a três brácteas. Apresenta de 3 a 4 frutos por penca, e os frutos apresentam sementes (HÄKKINEN, 2007).

A geração de novas variedades torna-se relevante, pois o mercado de flores e plantas ornamentais demanda por materiais inovadores. Assim, hibridações entre diferentes espécies do gênero *Musa* têm permitido a geração de híbridos com potencial ornamental, a exemplo daqueles obtidos por Wallace et al. (2007) e Wallace e Häkkinen (2009), envolvendo a *Musa balbisiana* Colla e *Musa velutina*.

Neste sentido, com o objetivo de identificar acessos do Banco de Germoplasma de Banana (BAG Banana) da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental, foi realizado um estudo de caracterização morfológica com base em 26 descritores, sendo identificados 31 acessos com características de interesse para utilização como parentais visando a geração de híbridos com potencial de uso como flor de corte, plantas envasadas, minifrutos e paisagismo (SANTOS-SEREJO et al., 2007b; SOUZA et al., 2012).

Hibridações entre Monyet (*Musa acuminata* subsp. zebrina) e Royal (híbrido entre *M. ornata* e *M. velutina*) permitiram a geração de 42 híbridos, os quais foram avaliados em três ciclos de produção, aplicando-se 26 descritores morfológicos. Além disso, foram realizados ensaios para resistência às Sigatocas negra e amarela e ao mal-do-Panamá (SOUZA et al., 2012). Em todas as características avaliadas foi

observada grande variabilidade e quatro híbridos foram selecionados: RM09, RM33, RM37 e RM38, os quais foram indicados para corte, minifrutos e paisagismo. De forma geral, esses híbridos apresentaram coloração atraente de folhas e frutos, porte reduzido e inflorescência voltada para cima (SANTOS-SEREJO et al., 2012).

Além de Monyet e Royal, outros acessos com potencial ornamental identificados no BAG Banana foram utilizados em hibridações e foram gerados vários híbridos por meio do cruzamento de *Musa acuminata* spp., *M. ornata*, *M. velutina* e *M. laterita* (SOUZA, 2010; SANTOS-SEREJO et al., 2016). Estes híbridos foram selecionados de acordo com potencial de uso para flor de corte, plantas envasadas, minifrutos e paisagismo, considerando principalmente as características de porte da planta, posição do cacho e morfologia e coloração dos frutos e da inflorescência masculina (CERQUEIRA et al., 2012).

O setor de floricultura e plantas tropicais está sempre buscando por novidades. Estudo sobre a aceitação de híbridos de bananeira ornamental, realizado mediante pesquisa de mercado com potenciais compradores e comerciantes de flores e fruteiras ornamentais, demonstrou que existe um mercado favorável para o lançamento dos novos híbridos ornamentais de abacaxi e banana (LIMA et al., 2017).

2.2 Ordem Thysanoptera

O termo Thysanoptera significa "asas com franjas", visto que a maioria dos adultos dessa ordem apresenta pares de asas franjadas, embora existam adultos de tripes que não possuem asas, bem como, existam outros grupos de insetos com asas franjadas (MOUND, 2005; CAVALLERI et al., 2018; SUTIL, 2020). Existem aproximadamente 6.100 espécies de insetos da ordem Thysanoptera descritas (MOUND 1996; MARULLO; MOUND, 2002; THRIPSWIKI, 2021;).

Insetos dessa ordem são conhecidos popularmente como tripes, os quais apresentam grande variedade de habitats, incluindo espécies-pragas (MARULLO; MOUND, 2002; BUCKMAN et al., 2012). Eles possuem tamanho pequeno podendo variar de 0,5 a 15 mm e exibem uma variação na coloração dos adultos, sendo mais frequente encontrá-los na cor amarelada, castanho-escuro ou esbranquiçada (CAVALLERI et al., 2018). A ordem está dividida em duas subordens: Tubulifera

(comumente associada a espécies com modo de vida em galhas, serapilheira ou madeira morta) e Terebrantia (MOUND; WALKER, 1982).

Os insetos adultos e as larvas das subordens Terebrantia e Tubulifera comungam de uma única característica, o desenvolvimento total apenas da mandíbula esquerda, uma vez que a direita é reabsorvida pelo embrião (MOUND, 2005), desta forma, a ausência de mandíbula direita e a presença da mandíbula esquerda torna uma assimetria do aparelho bucal picador sugador, sendo uma característica marcante dos tripes (BOTTON et al., 2007). De acordo com Buckman et al. (2012) é possível distinguir as espécies de tripes de outros insetos além da presença da mandíbula, por meio da presença de uma bexiga pré-tarsal eversível. Os membros da mandíbula, o par de estiletes maxilares e o cone bucal são importantes para perfurar o substrato e conduzir o alimento para o trato digestivo (CAVALLERI et al., 2018).

As fêmeas da subordem Terebrantia possuem ovipositor (terebra) nos 7º e 8º segmentos abdominais, além do último segmento em formato arredondado ou cônico, tanto na fêmea quanto no macho. Por outro lado, as fêmeas da subordem Tubulifera não possuem terebra e apresentam o último segmento abdominal em formato de tubo, tanto em fêmea quanto em macho (GALLO et al., 2002). Na subordem Tubulifera, há somente a família Phlaeothripidae com representantes que se alimentam de esporos de fungos inteiros e hifas de fungos saprofitos, outras espécies de vegetais, como folhas, flores ou musgos, e ainda, aquelas espécies que são predadores de pequenos artrópodes (MARULLO; MOUND, 2002; SOTO; RETANA, 2003; CAVALLERI et al., 2011; CAVALLERI et al., 2018; SUJII et al., 2020).

Os tripes podem ser encontrados em várias espécies de plantas ornamentais, (SOTO; RETANA, 2003). Algumas espécies são consideradas pragas agrícolas, podendo ser vetores de agentes patogênicos (CAVALLERI et al., 2011). Eles conseguem se movimentar em espaços muito pequenos e se dispersam rapidamente, e isso pode dificultar a visualização, acontecendo quando há um aumento elevado da sua população (MOUND, 1996). A biologia de Thysanoptera é baseada em indivíduos haploides com o desenvolvimento de machos (partenogênese arrenótoca) a partir de ovos não fertilizados e com metade do número de cromossomo das fêmeas (MOUND, 1996), entretanto, em diversas espécies é possível que as fêmeas se reproduzam na ausência de machos

(partenogênese telitóca), culminando para o surgimento de fêmeas em maior quantidade (MOUND; MARULLO, 1996; CAVALLERI; MOUND, 2012) e frequente ausência de machos, ou ainda não coletados, deste modo, a reprodução pode ocorrer por meio de partenogênese ou sexuada (CAVALLERI et al., 2018).

Para realizar a oviposição a maioria das fêmeas da subordem Terebrantia perfuram o tecido vegetal com o auxílio do ovipositor serrado (terebra) e depositam os ovos dentro da planta, enquanto as fêmeas da subordem Tubulifera não possuem ovipositor, e por isso fazem suas posturas na superfície do substrato, mas o ovo é recoberto por substâncias gelatinosas para protegê-lo de predadores e da dessecação. Esse mecanismo de reprodução também acontece com algumas fêmeas de Terebrantia que não possuem o ovipositor externo (BOTTON et al., 2007; CAVALLERI et al., 2018).

2.3 Tripes no Brasil

No Brasil foi catalogada, dentro da ordem Thysanoptera, uma fauna com 616 espécies entre as subordens Terebrantia e Tubulifera; para Terebrantia, destaca-se o quantitativo de 65 gêneros divididos em cinco famílias, dentre elas a Thripidae com a subfamília Thripinae, que detém de 38 gêneros com 113 espécies (MONTEIRO; LIMA, 2021).

A família Thripidae STEPHENS, 1829 é a segunda maior da ordem Thysanoptera com mais de 2.100 espécies considerada mais abundante nas regiões temperadas e inclui a maioria das espécies pragas (SCHUBER et al., 2008; PINENT et al., 2008; THRIPSWIKI, 2021). A subfamília Thripinae é altamente diversa e provavelmente não é monofilética. As espécies desta subfamília são encontradas em todo o mundo com uma ampla quantidade de biotopias em flores, folhas, gramíneas e musgos (BUCKMAN et al., 2013; THRIPSWIKI, 2021).

Apesar de serem conhecidos principalmente como tripes florais, há uma grande quantidade que se reproduz apenas em folhas, alguns são predadores de outros artrópodes pequenos e poucos associados a musgos, entretanto, é nesta família que se encontra a maioria de tripes praga e de vetores de tospovírus (REITZ, 2005; THRIPSWIKI, 2021).

Segundo Monteiro et al. (1999) apesar de muitas espécies de tripes terem origem nacional, existem algumas vindas de outros países que também podem

atacar as lavouras no território brasileiro, tornando-se pragas. Lima e Zucchi (2016) afirmam que, no Brasil, os tripses atacam as plantas de forragens, as ornamentais e as ervas daninhas. Segundo Gallo et al. (2002) o tripses é uma praga da bananeira que ataca as inflorescências, brácteas e frutos. De acordo Sutil (2020) existem 14 espécies associadas a cultura da banana, porém, algumas foram registradas com sinonímias, todavia, de modo comprovado com coleção catalogada, realmente apenas 7 são registradas, dentre elas a *Frankliniella brevicaulis*.

2.4 Tripes em bananeira

Os tripses que causam danos à bananeira são conhecidos popularmente como tripses da erupção e tripses da ferrugem, estes geralmente causam danos ao fruto.

No Brasil, existem 14 espécies citadas na literatura relacionadas à bananeira, estas são: *Hercinothrips femoralis* (Reuter 1891), *Chaetanaphothrips orchidii* (MOULTON, 1907), *Frankliniella insularis* (FRANKLIN, 1908), *Thrips florum* SCHMUTZ, 1913, *Chaetanaphothrips signipennis* (BAGNALL, 1914), *Hercinothrips bicinctus* (Bagnall, 1919), *Elixothrips brevisetis* (BAGNALL, 1921), *Frankliniella parvula* HOOLD, 1925, *Hoodothrips lineatus* (HOOD, 1927), *Thrips exilicornis* HOOD, 1932, *Frankliniella fulvipennis* MOULTON, 1933, *Frankliniella brevicaulis* HOOD, 1937, *Bradinothrips musae* (HOOD, 1956), *Danothrips trifasciatus* SAKIMURA, 1975 (NÓBREGA, 1963; SILVA et al., 1968; SUPLICY FILHO; SAMPAIO, 1982; REIS e SOUZA, 1986; LIMA e MILANEZ, 2013, SUTIL, 2020), entretanto, ainda associadas à bananeira, existem no mundo 21 espécies de tripses, estas são: *Dinurothrips hookeri* HOOD, 1913, *Thrips hawaiiensis* (MORGAN, 1913) *Adraneothrips alternatus* HOOD, 1925, *Adraneothrips uniformis* HOOLD, 1925, *Plesiothrips amblycauda* HOOD, 1925, *Thrips pusillus* BAGNALL, 1926, *Scirtothrips aurantii* FAURE, 1929, *Heliothrips kadaliphilus* RAMAKRISHNA; MARGABANDHU, 1931, *Liothrips salti* MOULTON, 1933, *Rhabdothrips albus* HOOD, 1933, *Corynothrips cruentatus* HOOD, 1934, *frankliniella musaeperda* HOOD, 1952 *Aesthetothrips tucuche* HOOD, 1954, *Systemothrips latens* HOOD, 1956, *Meiothrips menoni* ANANTHAKRISHNAM, 1964, *Frankliniella invasor* SAKIMURA, 1972, *Heliothrips ananthakrishnani* WILSON, 1975, *Actinothrips retanae* MOUND, 1991, *Thrips alius* PALMER, 1992, *Asprothrips navsariensis* TYAGI, 2011, *Asprothrips bimaculatus* Michel e Ryckewaert, 2014 (TSAI et al., 1992; LEWIS, 1997; MOUND;

MARULLO, 1996; MICHEL; RYCHEWAERT, 2014; THRIPSWIKI, 2020; SUTIL, 2020), porém não são consideradas pragas, e assim, podem habitar em diversos hospedeiros.

Sutil (2020) descreveu recentemente as espécies de tripes associadas à bananeira no Brasil, sendo elas, *Bradinothrips musae*, *Chaetanaphothrips orchidii*, *Danothrips trifasciatus*, *Elixothrips brevisetis*, *Frankliniella brevicaulis*, *Frankliniella parvula* e *Hoodothrips lineatus*.

Elixothrips brevisetis são conhecidos como tripes da casca da banana, cujos danos causados são manchas prateadas no tecido da planta, que se tornam marrom-escuras com o passar do tempo (LIMA; MILANEZ, 2013).

2.5 Identificação de espécies do gênero *Frankliniella*

O gênero *Frankliniella* é o quarto maior da ordem Thysanoptera, compreendendo mais de 236 espécies existentes (LIMA; MIYASATO, 2017; THRIPSWIKI, 2021), destas, cerca de 90% das espécies são neotropicais e sua taxonomia é normalmente complexa. Quase todas as espécies possuem antenas com oito segmentos, três pares de cerdas ocelares e asas anteriores com duas fileiras completas de cerdas. Aproximadamente 40 espécies são registradas para o Brasil, sendo que quase metade foi originalmente descrita no país (CAVALLERI; MOUND, 2012; CAVALLERI et al., 2018).

Na subordem Terebrantia, o gênero *Frankliniella* destaca-se por ser um dos gêneros mais ricos em espécies descritas, ainda assim, é provável que existam muitas espécies ainda não descritas (CAVALLERI; MOUND, 2012; BORBÓN, 2013; LIMA; MIYASATO, 2017). Esse gênero possui importantes espécies consideradas pragas agrícolas, como no algodão, feijão-caupi e tabaco (MARULLO; MOUND 2002). *Frankliniella* é frequentemente encontrado em flores, algumas Poaceae (THRIPSWIKI, 2021) e outros gêneros como *Acacia*, *Leucaena*, *Senna*, *Cratylia*, *Poecianella*, *Mimosa* e *Canavalia* do território brasileiro (LIMA; ZUCCHI, 2016).

Ele é um dos gêneros que detêm de algumas espécies vetores do Tospovírus, dentre elas a *F. occidentalis* que transmite o vírus TSWV (*Tomato spotted wilt vírus*) e a *F. tritici*, não transmissora do vírus, mas de semelhança na morfologia com outras espécies transmissoras, e devido a isso é relacionada em alguns estudos de Reitz (2005, 2008, 2009) no sudeste dos Estados Unidos em plantio de tomate.

Os insetos adultos deste gênero possuem coloração marrom ou castanho (BORGES; BRASIL, 2014; CAVALLERI et al., 2018). A maioria das espécies possuem antenas com oito segmentos, três pares de cerdas ocelares e asas anteriores com duas fileiras de cerdas, entretanto, poucas estruturas anatômicas as diferem, a exemplo, é a localização de um dos pares de cerdas ocelares, como das *F. brevicaulis* que possui o par III longo, dentro do triângulo ocelar ou próximo à margem anterior e a *F. frumentii* que possui o par III longo dentro do triângulo ocelar. Enquanto a *F. insularis* possui o par III longo próximo à margem anterior do triângulo ocelar (algumas vezes ligeiramente fora do triângulo ocelar) e a *F. tritici* que possui o par III longo nas margens anteriores do triângulo ocelar (CAVALLERI et al., 2018).

O ciclo biológico das espécies de Thripidae inicia no estágio de ovo, passando por dois instares larvais de alimentação ativa, duas fases de pupa quiescente e a fase adulta. O tempo de desenvolvimento do ovo até o adulto pode ser entre 9 a 13 dias quando estão em temperatura de 25° a 30°C (REITZ, 2005; 2008: 2009).

A espécie *Frankliniella brevicaulis* (HOOD, 1837) foi descrita no Panamá, registrada em Trinidad, Costa Rica nas flores de *Zea mays* (família Poaceae) e *Miconia longifolia* (família Melastomataceae), em Porto Rico em flores de milho, Peru de flores de *Ingá* sp. (família Abaceae) (THRIPSWIKI, 2021). Está distribuída na região Neotropical (CAVALLERI; MOUND, 2012; BORBÓN, 2013). No Brasil é encontrada nos seguintes estados: Bahia, Ceará, Espírito Santo, Pará, Rio Grande do Sul e São Paulo (CAVALLERI et al., 2018), com registro em flores de bananeira (THRIPSWIKI, 2021) e está associada a cultura de nectarina, citrus (MARULLO; MOUND, 2002) e banana, causando danos aos frutos (MONTEIRO, 1999; MONTEIRO et al., 2001; BORBÓN, 2013; LIMA et al., 2013; CAVALLERI et al., 2018; SUTIL, 2020) e também encontrada em Lauraceae (THRIPSWIKI, 2021).

Os insetos desta espécie possuem um pedicelo curto e diferenciado em forma de copo no segmento antenal III. Os machos possuem cor amarela com placas de poros transversais nos esternitos abdominais III e IV, enquanto as fêmeas possuem marrom-amarelada (MONTEIRO, 1994), ou seja, a coloração geral do corpo marrom, com asas anteriores em grande parte claras, e também pernas amarelas (MONTEIRO et al., 2001; CAVALLERI; MOUND, 2012).

Os danos infligidos aos frutos são causados pela oviposição nos frutos ainda em estágio inicial de desenvolvimento. As fêmeas de *F. brevicaulis* colocam os ovos na epiderme da bananeira, nos brotos ou nas bordas das bainhase, após a eclosão

das larvas, o orifício aberto na epiderme pode ser colonizado por fungos, como o *Colletotrichum musae*. As larvas migram para os frutos para se alimentar, e em seguida, migram ao solo para a pupação e posteriormente entram na fase adulta, reiniciando um novo ciclo para o inseto. À medida que os frutos vão se desenvolvendo, tornam-se visíveis as puncturas ásperas, também chamadas de erupção (FANCELLI et al., 2016; LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017).

Frankliniella frumenti (MOULTON, 1948) ainda é uma espécie pouco estudada, e está associada a gramíneas. Porém, possui registros de ocorrência no Chile, Argentina e Brasil. No território brasileiro, há presença da espécie nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo que neste último, a espécie foi estudada em flores de *Paspalum urvillei* e *Eragrostis ciliares*, mas acredita-se que ela habite diversas plantas da família Poaceae. Mencionada como praga de milho e trigo na Argentina (CAVALLERI; MOUND, 2012; BORBÓN, 2013; CAVALLERI et al., 2018; THRIPSWIKI, 2021).

Insetos de cor amarela, incluindo as pernas, com a cabeça projetada à frente dos olhos e asas anteriores claras (CAVALLERI et al., 2018). Os machos são menores, tem placas porosas transversais grandes e curvas nos esternitos abdominais III-IV (CAVALLERI; MOUND, 2012; CAVALLERI et al., 2018).

Frankliniella insularis (FRANKLIN, 1908) possui uma ampla distribuição nas Américas Central e do Sul, e registros nos Estados Unidos (CAVALLERI; MOUND, 2012; CAVALLERI et al., 2018). No Brasil, é encontrada em todas as regiões (CAVALLERI et al., 2018) e em trabalhos antigos, como de Monteiro (1994; 1999), esta espécie é citada em plantas de feijão-gandu, fumo, *Passiflora*, mangalô, laranjeira, milho, *Mavalviscus*, acerola, quaresmeira, *Poncirus trifoliata*, rosa, *Bignoniaceae*, *Cyperus* e *Crysanthemum*, porém, atualmente está associada a flores de bananeira (FANCELLI; MESQUITA, 2000; SUTIL, 2020), flores de *Hibiscus rosa-sinensis* (CAVALLERI; MOUND, 2012), plantas de restinga (LIMA et al., 2019) e ocorrência em nectariana e pessegueiro (SCHUBER et al., 2008).

Os adultos de *F. insularis* apresentam coloração castanho-escuro, asas anteriores extensivamente castanhas, porém, claras basalmente (CAVALLERI et al., 2018). O macho é menor que fêmea e às vezes mais pálido (MOUND et al., 2019). As fêmeas têm tibia mediana e posterior uniformemente marrons e o tarso amarelo. Em contrapartida, os machos têm a tibia mediana e posterior amarela, e esternitos abdominais III e VIII com uma grande placa de poros transversais (CAVALLERI;

MOUND, 2012). Ambos têm a cabeça com três pares de cerdas ocelares, par III longo, próximo a margem anterior do triângulo ocelar, mas podendo estar fora do triângulo ocelar algumas vezes.

Frankliniella tritici (FITCHI, 1855) possui uma ampla distribuição na América do Norte, descrita nos Estados Unidos, registrada nos países da Argentina e do Brasil (CAVALLERI; MOUND, 2012; CAVALLERI et al., 2018), como também descrita no México (CAVALLERI; MOUND, 2012; THRIPSWIKI, 2021). No exterior ela é associada a danos em rosas (MOUND et al., 2019). Dentro do território brasileiro tem uma distribuição na Bahia, Goiás e Maranhão em flores de Fabaceae (CAVALLERI et al. 2018; LIMA et al., 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada no município de Cruz das Almas, estado da Bahia com 12°40' de latitude sul e 39° 06' de longitude oeste, no período de junho de 2019 a março de 2020. Foi feito o levantamento dos dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação do município, correspondentes aos meses de junho de 2019 a março de 2020 (Tabela 1).

Tabela 1. Média de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar no município de Cruz das Almas, BA. Ano: 2019 - 2020.

Meses (2019-2020)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Precipitação (mm)
Junho	23,39	82,00	3,69
Julho	22,56	10,65	0,10
Agosto	22,71	-	0,00
Setembro	23,70	51,65	1,74
Outubro	24,93	75,16	1,00
Novembro	26,39	72,17	1,74
Dezembro	26,74	71,94	0,77
Janeiro	27,00	73,27	3,69
Fevereiro	27,61	73,10	0,70
Março	27,07	66,31	4,04

Fonte: Agritempo (2021).

O experimento no qual foram coletadas as informações de ocorrência e dano de tripses foi instalado em julho de 2017, em delineamento inteiramente casualizado

(DIC) com doze híbridos de bananeira ornamental, cinco repetições e quatro plantas por repetição. Dos doze híbridos iniciais, três tiveram 100% de mortalidade e um híbrido teve mortalidade em uma repetição, portanto, no presente estudo, foram avaliados nove híbridos: F6C2, F7C1, F7C6, F8C6, F13C11, F15C6, RM09, RM33 e RM38 (Tabela 2, Figura 1), resultantes do cruzamento entre diversos acessos diploides oriundos do Banco de Germoplasma de Banana (SOUZA, 2010; CERQUEIRA et al., 2012) com quatro repetições.

Tabela 2. Características morfológicas dos híbridos de bananeira ornamental avaliados.

Híbrido	Cor da bráctea	Cor do fruto	Potencial de uso
F6C2	Rosa claro	Verde	Flor de corte, paisagismo, vaso
F7C1	Rosa	Verde	Flor de corte, paisagismo, vaso
F7C6	Verde	Laranja	Flor de corte, paisagismo, vaso
F8C6	Roxo	Roxo	Flor de corte, paisagismo, vaso
F13C11	Vermelho	Verde/roxo	Minifrutos
F15C6	Laranja intenso	Verde	Flor de corte, paisagismo
RM09	Roxo	Roxo	Flor de corte, paisagismo, vaso
RM33	Rosa claro	Verde	Flor de corte, paisagismo, vaso
RM38	Rosa claro	Verde	Paisagismo e minifrutos

3.1 Coleta de flores e frutos de híbridos de bananeira ornamental

Foram realizadas duas coletas mensais entre junho de 2019 e março de 2020, abrangendo as quatro estações do ano. Em campo, foram coletados cachos emitidos com pelo menos 30 dias de antecedência. Em laboratório, foi separado um fruto da segunda penca (ou da primeira penca quando o cacho teve menos de quatro pencas) e outro fruto da penúltima penca (ou da última penca quando o cacho teve menos de quatro pencas). Da inflorescência masculina (coração) foram retiradas as flores e as brácteas (no máximo até a quarta bráctea). Ao constatar a presença de tripes, estes foram contados e coletados com pincel de cerdas e armazenados em tubos “ependorf” contendo álcool absoluto. As amostras foram acondicionadas em temperatura variável de -8°C a -12°C, e depois enviadas para identificação taxonômica, na Universidade Federal do Piauí, no Campus Amílcar Ferreira Sobral, Floriano, Piauí (CAFS).

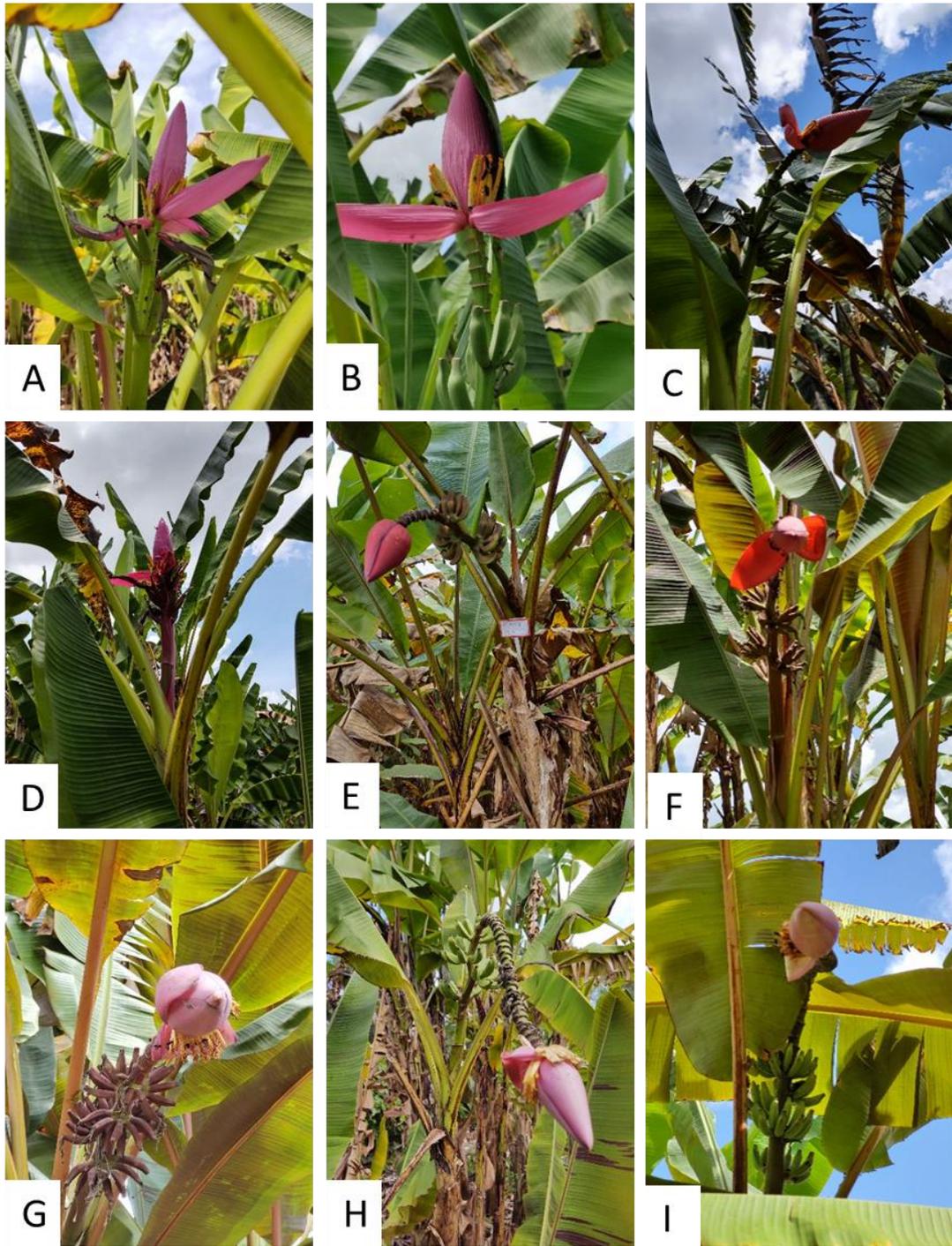


Figura 1. Híbridos de bananeira ornamental. A) F6C2, B) F7C1, C) F7C6, D) F8C6, E) F13C11, F) F15C6, G) RM09, H) RM33 e I) RM38. Fotos: Marcela da Costa Barbosa, 2019.

3.2 Ocorrência e número de insetos nos híbridos de bananeira ornamental

Para avaliação da ocorrência de tripes nas repetições, foram realizadas duas avaliações mensais no período compreendido entre junho de 2019 a maio de 2020, nas quais foram contabilizados o número de repetições com frutos e destas o número de repetições onde o inseto foi encontrado.

Devido à distribuição binomial dos dados, empregaram-se modelos lineares generalizados (MGL) com distribuição binomial e função de ligação logit e as inferências da análise de deviance (ANODEV) foram baseadas na estatística do Chi-Square. Para verificar as amplitudes de diferenças entre os tratamentos foram empregados testes de comparações múltiplas de medias com ajuste de Tukey, com correção de intervalo de confiança pelo método Sidak, para isto foram empregados os pacotes emmeans (LENTH et al., 2020) e multcompView (GRAVES et al., 2019) utilizados no programa R Core Team 3.5.3. (R CORE TEAM, 2019).

Com base na contagem do total de insetos encontrados em todo o período de avaliação construíram-se intervalos de confiança para proporção de insetos por híbrido, pelo método exato utilizando o pacote “binom” (DORAI-RAJ, 2015) no programa R version 4.0.2. Para comparar os híbridos quanto ao número de insetos selecionou-se uma avaliação de cada mês de coleta e foram utilizadas quatro repetições para cada híbrido. Eliminou-se uma repetição devido à ausência de dados.

Considerando a natureza da variável resposta, proveniente de contagem, foram empregados modelos lineares generalizados (MLG) utilizando inicialmente a distribuição Poisson e função de ligação log. Testou-se a equidispersão do modelo utilizando o pacote AER (KLEIBER; ZEILEIS, 2020) e verificou-se a sobredispersão dos dados, provavelmente devido ao excesso de zeros. Para a correção da alta sobredispersão dos dados empregou-se o modelo binomial negativo, utilizando a função glm.nb() do pacote MASS (RIPLEY et al., 2021).

3.3 Preparo e montagem dos tripes para identificação

A montagem dos espécimes foi realizada de acordo com a metodologia de Monteiro (1994) e Mound e Marullo (1996), adaptada por Lima (2011; 2018). Primeiramente, o inseto foi retirado do tubo “ependorf” com o uso de escova de

cerdas finas e colocado em uma placa de Petri pequena ou em um bloco escavado contendo etanol 60% e guardado por um período de pelo menos 24 horas. Depois foi feita a transferência para um vidro de relógio ou um bloco escavado em solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 5%. O tempo de permanência nesta solução dependeu da tonalidade do espécime, assim, os espécimes claros permaneceram por meia a uma hora, e os espécimes escuros permaneceram por mais de 4 horas, e durante este período os espécimes foram observados periodicamente em estereomicroscópio com luz transmitida.

Ainda durante este período, o abdômen foi perfurado entre as coxas posteriores com um estilete de metal fino, massageando delicadamente para a excreção do conteúdo do corpo, afim de que ocorresse a distensão de pernas, antenas e asas. Em seguida, as amostras seguiram para uma placa de Petri em solução com água destilada e aos poucos, foi adicionado etanol 50%. Logo após, as amostras seguiram para uma placa de Petri com solução de etanol 60% e foram guardadas por um período de no mínimo 24 horas.

As amostras ainda passaram por cinco transferências em placa de Petri com solução de etanol, sendo uma transferência em etanol 70% no período de uma hora. A seguinte, para o etanol 80% por 20 minutos, posteriormente, para o etanol 90% por 10 minutos, e para o etanol 96% a 100% por duas vezes por 5 minutos. Em seguida, as amostras foram transferidas para a solução de óleo de cravo e etanol 96 ou 100% por um período de 30 minutos e, por fim, transferidas para a solução de óleo de cravo no período de 30 minutos a uma hora antes da montagem.

A montagem das lâminas de microscopia foi feita sob o microscópio estereoscópio. Primeiro, foi colocada na mesa do microscópio uma lamínula circular limpa, depois uma gota de bálsamo do Canadá foi inserida no centro da lamínula, adicionando-se, posteriormente, o tripes alinhado verticalmente. Com o auxílio de um estilete fino de metal, as pernas, asas e antenas foram distendidas e foi colocada uma gota de bálsamo do Canadá no centro da lâmina de microscopia, que é invertida e baixada com firmeza e cuidado sobre a amostra na lamela. Em seguida o material foi colocado em uma estufa a uma temperatura média de 40°C até a secagem.

Por último, foi feita a identificação de espécies, geralmente fundamentada na morfologia de fêmeas adultas.

3.4 Avaliação de danos em frutos de bananeira ornamental

Para avaliar os danos nos frutos, foi feita a contagem direta das puncturas ásperas e manchas marrons com aréola de toda a área do fruto, através de estereomicroscópio Leica EZ4, e com auxílio de um estilete pontiagudo. Foi também efetuada a medição do comprimento externo da base do pedúnculo ao ápice do fruto com fita métrica e a medição de diâmetro (calibre) com paquímetro Adaptada de PBMH e PIF (2006).

A avaliação de dano nos frutos foi realizada para os meses em que foram encontradas maiores quantidades de insetos, correspondente aos meses de janeiro, fevereiro e março.

Com os dados de comprimento e diâmetro dos frutos, obteve-se um índice de dano (ID), em número de manchas por cm^3 , com base na área aproximada dos frutos, pela aproximação ao volume do cilindro, conforme a expressão:

$$ID = n / \left(\frac{\pi D^2}{4} * C \right)$$

Em que:

ID - índice de dano

N - número de puncturas

D - diâmetro do fruto

Empregou-se a análise de variância e teste de médias (Scott-Knott). Na ocorrência de não atendimento dos pressupostos, utilizou-se transformação de dados por logaritmo neperiano.

3.5. Processamento estatístico

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições.

As análises estatísticas foram processadas no programa R Core Team 3.5.3, (R development core team, 2019). Empregou-se os modelos lineares generalizados

(MLG) para dados de proporção e contagem. Para o índice de dano, utilizou-se análise de variância e o teste de medias Scott-Knott.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência de tripes nos híbridos de bananeira ornamental

Verificou-se que a ocorrência de tripes nas repetições não depende do híbrido, mas é influenciada pela época do ano, sendo maior nos meses de janeiro, fevereiro e março (Tabela 3). Estes meses correspondem a estação sazonal do verão, que conseqüentemente costuma apresentar elevadas temperaturas, aumento da sensação térmica e frequentes chuvas convectivas, ou seja, chuvas típicas do verão na localidade estudada.

Dentro desta perspectiva, Fancelli et al. (2016) afirmaram que a população de tripes do gênero *F. brevicaulis* tem um aumento considerável no período mais quente do ano. *Frankliniella occidentalis* tem uma quantidade maior de prole em temperaturas de 25°C, potencializando o crescimento populacional (NONDILLO et al., 2008; 2009). Portanto, é no verão que os espécimes de *Frankliniella* podem ser facilmente encontrados nas brácteas e inflorescências.

Tabela 3. Probabilidade de ocorrência de tripes em híbridos de bananeira ornamental durante meses de realização das coletas. Município Cruz das Almas, BA.

Meses	Probabilidade de ocorrência de Tripes (%)
Junho	5,4 ±10,4 d
Julho	7,7 ±11,9 d
Setembro	8,3 ±15,8 d
Agosto	16,1 ±18,5 dc
Novembro	20,7 ±21,0 dcb
Outubro	25,0 ±27,1 dcb
Dezembro	30,8 ±25,23 dcb
Março	48,5 ±24,3 abc
Fevereiro	57,1 ±26,2 ab
Janeiro	59,3 ±26,5 a

Intervalos de confiança, ajustados pelo método de Sidak, e seguidos por letras distintas nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($\alpha < 0,05$)

4.2 Ocorrência de frutos nas repetições e nos meses do ano

Constatou-se que a ocorrência de frutos nas repetições depende do híbrido, independentemente do período de avaliação. A probabilidade de encontrar frutos nas repetições foi menor para os híbridos RM09 e RM33, enquanto os híbridos RM38 e F6C2 tiveram a maior probabilidade de ter os frutos nas repetições (81,8% e 83,7%, respectivamente) (Tabela 4). Porém, dentre estes híbridos, RM09, RM33 e RM38 possuem a similaridade no tamanho do porte médio, tamanho do fruto e quantidade de pencas, somente o híbrido F6C2 é uma planta de porte pequeno, fruto pequeno e menor quantidade de pencas.

Tabela 4. Probabilidade de ocorrência de frutos nas repetições dentre os híbridos, durante os meses de junho de 2019 a março de 2020. Município Cruz das Almas, BA.

Híbridos	Probabilidade de ocorrência de frutos nas repetições (%)
RM09	52,5 ±20,5 b
RM33	52,5 ±20,5 b
F7C6	56,8 ±20,2 ab
F7C1	63,3 ±19,6 ab
F13C11	65,4 ±19,2 ab
F8C6	69,6 ±18,5 ab
F15C6	73,7 ±17,6 ab
RM38	81,8 ±14,6 a
F6C2	83,7 ±14,3 a

Intervalos de confiança, ajustados pelo método de Sidak, e seguidos por letras distintas nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Contudo, quando avaliada a probabilidade de ocorrência de frutos durante os meses, verificou-se que a época do ano influencia na ocorrência de frutos independentemente do híbrido. Assim, a maior probabilidade de se ter frutos foi nos meses de julho e junho, com 87,8% e 83,5%, respectivamente. Em contrapartida, nos meses de outubro, setembro e dezembro foram obtidas as menores probabilidades de ocorrência de frutos (Tabela 5).

Tabela 5. Probabilidade de ocorrência de frutos em bananeira ornamental para os meses de junho de 2019 a julho de 2020. Município Cruz das Almas, BA.

Meses	Probabilidade de ocorrência de frutos nas repetições (%)
Outubro	44,2 ±21,5 c
Setembro	53,7 ±21,5 bc
Dezembro	58,4 ±21,2 bc
Janeiro	60,8 ±21,0 abc
Fevereiro	63,1 ±20,7 abc
Novembro	65,4 ±20,35 abc
Agosto	70,1 ±19,45 abc
Março	74,6 ±18,35 abc
Junho	83,5 ±15,4 ab
Julho	87,8 ±12,8 a

Intervalos de confiança, ajustados pelo método de Sidak, e seguidos por letras distintas nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

A bananeira é um vegetal que depende frequentemente do consumo de água, devido a sua morfologia e hidratação dos tecidos (BORGES et al., 2000; BORGES; SOUZA, 2004). Desta forma, compreende-se que maiores volumes de precipitação pluviométrica tendem a favorecer o crescimento e desenvolvimento da planta. Segundo (DONATO et al., 2016) é necessária uma precipitação média anual de 2.000 a 2.500 mm. Outro fator abiótico que interfere no desenvolvimento e na produção de cacho é o aspecto climático. A temperatura ideal para o cultivo da bananeira é em média de 28°C, mas a planta tolera valores entre 15° a 35°C (BORGES et al., 2000; BORGES; SOUZA, 2004). De acordo com a Tabela 1, verifica-se que a região de estudo apresenta condições favoráveis ao cultivo da bananeira. Entretanto, não há informações sob as condições climáticas para o cultivo da bananeira ornamental. Todavia, segundo a classificação de Koppen o clima do município em que foi desenvolvido este estudo é do tipo Aw a Am, ou seja, tropical quente e úmido. A pluviosidade média anual é de 1224 mm, com maior incidência de chuvas no período entre março e junho. A umidade relativa do ar é de aproximadamente 80% e a temperatura média anual é de 24,5°C (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, 2011; LIMA et al., 2015).

4.3 Número de insetos coletados em relação ao híbrido e ao mês de coleta

Foram coletados 389 insetos durante o período avaliado. A maioria (31,4%) foi registrada no híbrido F8C6 (Tabela 6). Este híbrido apresentou o maior número de espécies identificadas, o único com a presença de todas as espécies (Figura 2). Assim, do total de 122 insetos, dois foram da espécie *Frankliniella insularis*, um da espécie *Frankliniella tritici*, cinco da espécie *Frankliniella frumenti* e 114 pertencentes à espécie *Frankliniella brevicaulis*, sendo esta última, a predominante quanto ao número de insetos, se presume que a *F. brevicaulis* vive também nesse microhabitat enquanto as demais espécies vivem em outras plantas, mas migram em algum momento para a bananeira ornamental.

No híbrido F6C2, do total de 44 insetos (Tabela 6), foram encontrados 2 insetos da espécie *F. insularis* e 42 da espécie *F. brevicaulis*. Desta forma, este híbrido apresentou a ocorrência de duas espécies. Para os demais híbridos, foram encontrados apenas indivíduos de *F. brevicaulis*.

Tabela 6. Distribuição do número de insetos coletados entre os híbridos de bananeira ornamental nos meses de junho de 2019 a março de 2020. Município Cruz das Almas, BA.

Híbrido	Número de insetos	% Insetos	Limite inferior (%)	Limite superior (%)
F6C2	44	11,3	8,3	14,9
RM33	43	11,1	8,1	14,6
RM38	45	11,6	8,6	15,2
F7C1	34	8,7	6,1	12,0
F7C6	37	9,5	6,8	12,9
F8C6	122	31,4	26,8	36,2
F13C11	11	2,8	1,4	5,0
F15C6	31	8,0	5,5	11,1
RM09	22	5,7	3,6	8,4

Intervalo de confiança para percentual de insetos por híbrido, construído pelo método exato (=0,05)

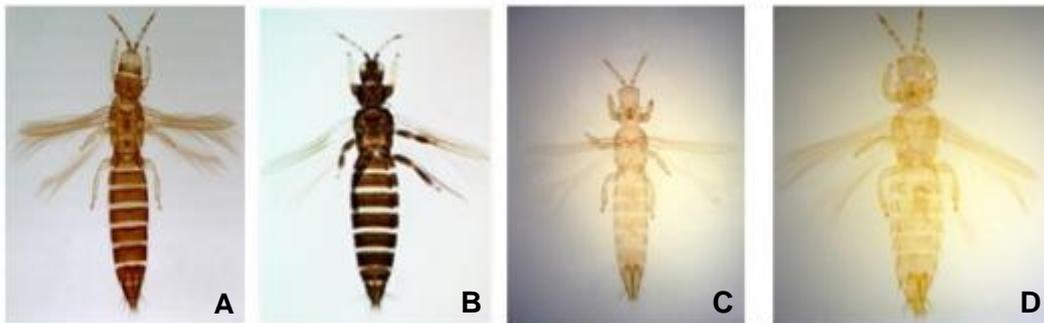


Figura 2. Diferentes espécies de tripses observadas em bananeira ornamental, no município de Cruz das Almas-BA. A - *Frankliniella brevicaulis*, B - *Frankliniella insularis*, C - *Frankliniella frumentii*, D - *Frankliniella tritici*. Fotos: Élisson Fabrício Bezerra Lima (2020).

O híbrido F13C11 apresentou a menor quantidade de insetos coletados, com apenas 11 insetos da espécie *F. brevicaulis* (Tabela 4). Considerando que *F. brevicaulis* é uma espécie praga do gênero *Musa* (FANCELLI et al., 2016; SUTIL, 2020), os dados obtidos indicam que esta espécie também está associada à bananeira ornamental como espécie praga. A espécie *F. insularis* não apresentou uma quantidade significativa de insetos podendo ser considerada como uma espécie visitante, e assim, não sendo uma espécie praga para a bananeira ornamental.

De acordo com Cavalleri et al. (2018) quando o tripses adulto utiliza a planta apenas para alimentação ou local de repouso significa que esta planta é visitada, assim, neste caso é possível encontrar o tripses adulto, entretanto, é difícil encontrar tripses imaturo, pois os imaturos têm associação com a planta hospedeira. Também não há relatos recentes de *F. insularis* para a cultura da banana, desta forma, ainda não é possível associar esta espécie as bananeiras (SUTIL, 2020). O mesmo deve considerado para as espécies *F. tritici* e *F. frumentii*, estas não devem ser associadas à bananeira ornamental, entretanto, sabe-se que as inflorescências femininas e masculinas têm uma predisposição de serem possíveis hospedeiros. Apesar disso, ainda não há registro taxonômico destas espécies em Musaceae, somente a *F. brevicaulis* tem registro.

De modo geral, pode-se afirmar que neste estudo, o híbrido F8C6 é susceptível e o híbrido F13C11 foi resistente à *F. brevicaulis* com base na quantidade de insetos coletados (Tabela 6).

Larvas e adultos de *F. brevicaulis* ocorrem em flores e frutos durante todo o ano, porém, é no período mais quente que a sua população tem um crescente aumento, coincidindo com as épocas de maior emissão de inflorescência das bananeiras (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017). Conforme resultados apresentados na Tabela 5, o período de maior quantidade de frutos e, conseqüentemente, de inflorescências, não ocorreram nos meses mais quentes do ano, entretanto, é sabido que o clima da região em estudo costuma manter a temperatura acima de 20°C durante todo o ano e, desta forma, propiciando a produção de frutos e também a maior população de insetos.

Relacionando a quantidade de insetos encontrados nos híbridos com o período de avaliação, verificou-se uma interação significativa entre o híbrido e a época de avaliação. De maneira geral, nos meses de janeiro, fevereiro e março, foi coletado o maior número de insetos, sendo observados nos híbridos F6C2 e F7C1 a maior quantidade de insetos registradas no mês de março. Para os demais híbridos em estudo, o maior número de insetos foi coletado em janeiro e fevereiro.

Os híbridos estudados não apresentaram diferenças significativas quanto ao número de insetos registrados para os meses de junho, julho, agosto, setembro e outubro (Tabela 7).

Tabela 7. Mediana (MD) de insetos registrados nos diferentes híbridos de bananeira ornamental e período de coleta, coletados nas brácteas.

Meses	F6C2	RM33	RM38	F7C1	F7C6	F8C6	F13C11	F15C6	RM09	
Junho	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,36
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63
Setembro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,65
Outubro	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,15
Novembro	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0,02
Dezembro	0	1	0	0	0	1	0	0,5	0	0,02
Janeiro	2	7	0,5	0,5	1,5	12	1	1,5	3,5	0,04
Fevereiro	2	7	0,5	0,5	1,5	12,5	1	1,5	3,5	0,24
Março	6,5	*	0	4	1	2,5	0	1	0	<0,0001
P-valor	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	0,004	<0,0001	0,004	0,0003	0,0003	

*Mais de uma repetição sem frutos no híbrido RM38

4.4 Análise de intensidade de dano nos frutos

Os dados utilizados na avaliação de dano nos frutos foram referentes aos meses de janeiro, fevereiro e março. No mês de janeiro, não se verificou diferença significativa de nível de dano entre os híbridos (Tabela 8). Para o mês de fevereiro, os híbridos F13C11, RM09, F15C6, F8C6 e F7C6 apresentaram os menores índices de danos, enquanto que os híbridos F6C2 e F7C1 apresentaram os maiores índice de dano. Para o mês de março, destacaram-se com os menores índices de dano os híbridos F15C6, F13C11, RM38 e RM09. Portanto, de maneira geral, além dos híbridos F6C2 e F7C1, os F7C6 e F8C6 apresentaram maior nível de dano nos frutos.

Tabela 8. Índice de dano em frutos com relação aos híbridos de bananeira ornamental e aos meses de maior captura de tripes do gênero *Frankliniella*.

Híbrido	Janeiro	Fevereiro	Março
F13C11	1,60 a	1,02 b	1,44 b
F15C6	2,22 a	2,28 b	0,85 b
F6C2	3,84 a	4,39 a	3,68 a
F7C1	1,56 a	4,36 a	3,63 a
F7C6	3,38 a	2,72 b	2,83 a
F8C6	2,77 a	2,38 b	3,57 a
RM09	*	2,07 b	1,87 b
RM33	2,19 a	*	*
RM38	2,20 a	*	1,60 b
Quadrado médio do erro	1,53	1,32	0,96
p-valor	0,16	0,014	0,002

Médias nas colunas seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($\alpha=0,05$). *Número de repetições insuficientes para inclusão na análise.

Assim, os híbridos F6C2, F7C1, F7C6 e F8C6 podem ser classificados como os de maior índice de dano e de maior número de insetos coletados (Tabelas 6 e 8). Moreira et al. (2014) encontraram uma relação significativa entre o dano de tripes das espécies *F. schultzei*, *F. brevicaulis*, *F. gardeniae*, *F. gemina* e a intensidade da infestação na cultura de uva, ou seja, entre o número de lesões por fruta e o nível de infestação de tripes. Os mesmos autores sugeriram que o halo esbranquiçado ao redor da lesão de cor escura no fruto é devido à oviposição de fêmeas de *Frankliniella* spp. Verifica-se, portanto, que as variáveis índice de dano e quantidade

de insetos adultos estão relacionadas à oviposição de fêmeas e à alimentação de larvas, que se tornam adultos em pouco tempo. Com isso, uma alta taxa de oviposição e rápido desenvolvimento permitem uma população em abundância (REITZ, 2008).

Ademais, é possível elencar o híbrido F6C2 como o segundo maior a produzir frutos, ou seja, de ter frutos (Tabela 4). Desta forma, os dados coadunam que híbridos com mais frutos podem ter a presença de mais insetos em suas flores e conseqüentemente um índice elevado de dano nos frutos. Em contrapartida, o híbrido F13C11 apresentou uma provável resistência ao inseto, em vista da baixa ocorrência de dano nos frutos avaliados, assim, pode-se sugerir a não preferência ou antixenose dos insetos ao híbrido. Gallo et al. (2002) afirmam que a antixenose ocorre quando uma cultivar é menos utilizada que as demais, seja para alimentação, oviposição ou abrigo. Reforça esse aspecto a observação sobre o menor número de insetos coletados nesse híbrido (Tabela 5).

Outra relação a se considerar, segundo Reitz (2005), é a de que os tripses possuem vários mecanismos de reconhecimento de pistas visuais e olfativas para localizar as plantas hospedeiras e assim iniciar o processo de alimentação e oviposição, por serem antófilos, eles são mais atraídos pela cor da flor, mas por outro lado, também pode haver outros fatores interferindo na atração ou repelência.

Apesar disso, estudos desenvolvidos por Lima e Zucchi (2016) observaram que os tripses do gênero *Frankliniella*, como o exemplo das espécies *F. brevicaulis* e *F. insularis*, são encontrados em flores de plantas ornamentais da família Fabaceae cujas flores apresentam coloração variada (branca, amarela, rosada e lilás). Pinent et al. (2008) citaram a presença do gênero *Frankliniella* em flores de pêssigo, cuja coloração se aproxima do rosado, também em flores de café, cujas flores são de cor branca (INFANTE et al., 2017). Porém, de acordo com Redaelli e Heineck (2008), as principais espécies de tripses citadas em plantas ornamentais são: *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Frankliniella occidentalis*, *Retithrips syriacus*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Thrips tabaci*, *Thrips palmi*, *Thrips simplex* e a *Frankliniella tritici*. Esta última, encontrada em bananeira ornamental, ainda que seja transitória.

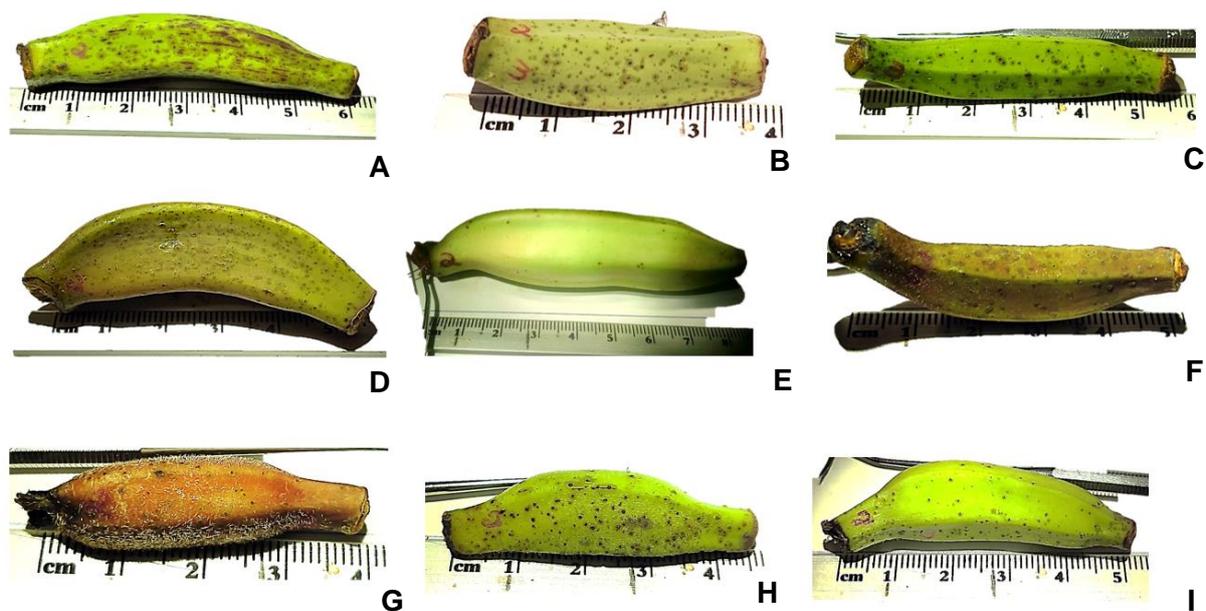


Figura 3. Danos nos frutos de híbridos de bananeira ornamental causados por tripes do gênero *Frankliniella*. A - F6C2, B - F7C1, C - F7C6, D - F8C6, E - F13C11, F - F15C6, G - RM09, H - RM33, I - RM38. Fotos: Marcela da Costa Barbosa, 2020.

Os danos de tripes nos frutos de bananeira ornamental certamente foram causados pela oviposição de fêmeas nos primeiros dias de formação dos frutos, pois não foram notados danos nas brácteas e nas inflorescências masculinas causados pela alimentação dos insetos. A alimentação pode acontecer nas inflorescências femininas, que logo dão origem aos frutos. Estes danos são prejudiciais e impossibilitam a comercialização da bananeira, pois desvalorizam significativamente a beleza dos frutos.

O que torna a bananeira ornamental ser atraente é exatamente a exuberância de seus frutos, suas brácteas e inflorescências, portanto, a qualidade do cacho é fundamental para incentivar a produção e o consumo e impulsionar o mercado de plantas e flores ornamentais.

5 CONCLUSÕES

A identificação das espécies *F. brevicaulis*, *F. insularis*, *F. frumenti* e *F. tritici* não proporciona a evidência que todas as espécies encontradas nas bananeiras ornamentais possuem hábito alimentar em flores, pois algumas espécies tiveram baixo número de insetos e estas podem ser somente ocasionais. Assim, a espécie *F. brevicaulis* é vista como praga, causando danos em frutos, e as demais podem ser classificadas como ocasionais.

Os danos nos frutos causados por estes tripes evidenciaram dois híbridos com maior susceptibilidade, estes são F6C2 e F7C1, que apresentaram um maior índice de dano.

O híbrido F8C6 possui características fenotípicas e, provavelmente, genéticas que atraem todas as espécies de *Frankliniella* identificadas, mesmo que estas não causem um considerável dano aos frutos.

O híbrido F13C11 é uma possível fonte de resistência à *F. brevicaulis*, pois apresenta baixa incidência de danos por tripes, o que é importante para sua comercialização, uma vez que este híbrido é indicado para a produção de minifrutos. O híbrido F6C2 tem mais frutos na repetição, entretanto possui frutos em tamanho pequeno.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. O. de; SOUZA, J. da S.; CORDEIRO, Z. J. M. Aspectos Socioeconômicos. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org). **Banana. Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferencia de Tecnologia, 2000. p. 9-10.
- BALAKRISHNAN, S.; WICKRAMASINGHE, G. L. D.; WIJAYAPALA, U. G. S. Investigation on improving banana fiber fineness for textile application. **Textile Research Journal**, v. 89, n. 21-22, p. 4398-4409, 2019.
- BORBÓN, C. M. de. Especies del género *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) registradas en la Argentina, una actualización. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, v. 45, n. 1, p. 259-284, 2013.
- BORGES, A. L.; BRASIL, E. C. Sistema de produção de banana para o estado do Pará. Brasília: Embrapa Amazônia Oriental - Sistema de Produção (INFOTECA-E), 2014.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; RITZINGER, C. H. S. P.; ALMEIDA, C. O. de; COLEHO, E. F.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos S.; SOUZA, L. da S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. da S.; MEISSNER FILHO, P. E.; SILVA, S. de O.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. A cultura da banana. 3.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; ALVES, E. J. Exigências edafoclimáticas. BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Eds.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 15-23.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.
- BOTTON, M.; PINENT, S.; NONDILLO, A.; REDAELLI, L.; MASCARO, F. de A. Biologia, monitoramento e controle de tripses (Thysanoptera) em fruteiras de clima temperado. In: Embrapa Uva e Vinho-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 10. 2007, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2007. v. 1, p. 251-265. 2007.
- BUCKMAN, R. S; MOUND, L. A; WHITING, M. F. Phylogeny of thrips (Insecta: Thysanoptera) based on five molecular loci. **Systematic Entomology**, v. 38, n. 1, p. 123-133, 2012.
- CAVALLERI A.; LIMA, M. G. A.; MELO, F. S.; MENDONÇA JUNIOR, M. S. Novos registros de espécies de tripses (Thysanoptera). **Neotropical Entomology**. v. 40, n. 5, p. 628-630, 2011.
- CAVALLERI, A.; MOUND, L. A. Toward the identification of *Frankliniella* species in Brazil (Thysanoptera, Thripidae). **Zootaxa**, v. 3270, n. 1, p. 1-30, 2012.
- CAVALLERI, A.; MOUND, L. A.; LINDNER, M. F.; BOTTON, M.; MENDONÇA JUNIOR, M. S. Os Tripses do Brasil. 2018. Disponível em: <<http://www.thysanoptera.com.br>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

CERQUEIRA, T. T.; CARVALHO, P. V. R. B.; SEREJO, J. A. S. Seleção de híbridos de bananeira ornamental para uso como flor de corte. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012, Bento Gonçalves. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K.; SILVA, S. de O.; SOARES FILHO, W. dos S. Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica. In: ALVES, É. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. 585p.

DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W. dos S. S.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOUZA, A. da S. Citogenética e melhoramento genético da bananeira (*Musa* spp.). Embrapa Mandioca e Fruticultura-Documents (INFOTECA-E), 1993.

DANTAS, J. L. L.; SILVA, S. de O.; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P. C. L. de. Filogenia, história, evolução, distribuição geográfica e habitat. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. (Org.). **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2016. p. 111-136.

DONATO, S. L.; COELHO, E. F.; MARQUES, P. R. R.; ARANTES, A. de M. Considerações ecológicas, fisiológicas e de manejo. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. (Org.). **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2016. p. 45-110.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas. In: CORDEIRO, Z.J.M. (Org). **Banana. Fitossanidade**. Série Frutas do Brasil, 8. 1 ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferencia de Tecnologia, 2000.p.21-24.

FANCELLI, M.; MILANEZ, J. M.; MESQUITA, A. L. M.; COSTA, A. C. F. da. Artópodes-praga e controle. In: FERREIRA, C.F.; SILVA, S. de O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos (org.) **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília, DF, embrapa, 2016. p. 111-136.

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

GUERRA, A. G. Cultivo da Banana. São Paulo: Clube de Autores, 2020.

GRAVES, S.; PIEPHO, H. P.; SELZER, L.; DORAI-RAJ, S. Package multcompView. 2019. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/multcompView/multcompView.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

HÄKKINEN, M. Ornamental bananas: focus on *Rhodochlamys*. **Chronica Horticulturae**, v. 47, n. 2, p. 7-12, 2007.

HÄKKINEN, M. Reappraisal of sectional taxonomy in *Musa* (Musaceae). *Taxon*, v. 62, n. 4, p. 809-813, 2013.

INFANTE, F.; ORTIZ, J. A.; SOLIS-MONTERO, L.; MOUND, L.A; VEJA, F. E. Trips (Thysanoptera) de flores de café. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 110, n. 3. p. 329-336, 2017.

KLEIBER, C.; ZEILEIS, A. Package "AER", 2020. Disponível em: <<https://cran.rproject.org/web/packages/AER/AER.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2021.

LENTH, R. V.; BUERKNER, P.; HERVE, M.; LOVE, J.; RIEBL, H.; HENRIK, S. Package emmeans. 2020. Disponível em: <<https://cran.rproject.org/web/packages/emmeans/emmeans.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

LEWIS, T. **Thrips as Crop Pests**. Wallingford, UK:CABI. 1997.740p.

LIMA, É. F. B. **Tripes (Insecta: Thysanoptera) associados a espécies de Fabaceae no meio-norte do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

LIMA, G. V. H.; ALBUQUERQUE, A. F. A. de; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. Potencial de mercado para híbridos ornamentais de abacaxi e banana em Salvador-BA. In: Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura, 17, 2017 Ciência e Empreendedorismo: resumos. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 137p.

LIMA, I. M. B.; ALMEIDA-FILHO, M. A.; LIMA, M. G. A.; BONILLA, O. H.; LIMA, E. F. B. Thrips species (Insecta: Thysanoptera) associated with flowers in a restinga fragment in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 1, p. 6-14, 2019.

LIMA, E. F. B.; FONTES, L. da S.; PINENT, S. M. J.; REIS, A. S. dos; FREIRE FILHO, F.R.; LOPES, A. C. de A. Thrips species (Insecta: Thysanoptera) associated to cowpea in Piauí, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p. 383-386, 2013.

LIMA, E. F. B.; MILANEZ, J. M. First record of *Elixothrips brevisetis* (Bagnall) (Thysanoptera: thripidae) in Brazil. **Neotropical entomology**, v. 42, n. 1, p. 115-117, 2013.

LIMA, B. E. F.; MIYASATO, E. A. The Franklinie lla fauna of Brazil: additions and updated key to species (Thysanoptera: Thripidae). **Zootaxa**, v. 4323, n. 3, p. 391-402, 2017.

LIMA, C. A.; MONTENEGRO, A. A. de A.; SANTOS, T. E. M. dos; ANDRADE, E. M. de; MONTEIRO, A. L. N. Práticas agrícolas no cultivo da mandioca e suas relações com o escoamento superficial, perdas de solo e água. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, p. 697-706, 2015.

LIMA, E. F. B.; ZUCCHI, R. A. Thrips on fabaceous plants and weeds in an ecotone in northeastern Brazil. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, p. 393-398, 2016.

LIMA, M. B.; SILVA, S de O; FERREIRA, C. F. Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

LIVRAMENTO, G; NEGREIROS, R. J. Z. de. Banana: recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina. Sistemas de Produção, 100, 2017. Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/SP/article/view/432>>

MARULLO, R.; MOUND, L. Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. Ed. **Australian National Insect Collection**, Canberra, 2002.

MONTEIRO, R. C. **Espécies de tripes (Thysanoptera, thripidae) associadas a algumas culturas no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

- MONTEIRO, R. C. **Estudos taxonômicos de tripes (Thysanoptera) constatados no Brasil, com ênfase no gênero *Frankliniella***. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- MONTEIRO, R. C.; LIMA, E. F. B. Thysanoptera of Brazil. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/thysanoptera/>>. Acesso em: 8. Mai. 2021.
- MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 43, n. 3/4, p. 163-171, 1999.
- MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 65-72, 2001.
- MOREIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. V de; OLIVEIRA, J. E. de M.; SOUZA, G. M. M de; BRENDA, M. O. Injuries caused by frankliniella spp. (thysanoptera: thripidae) on seedless grapes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, p. 328-334, 2014.
- MOUND, L. A. The Thysanoptera vector species of tospoviruses. **Tospoviruses and Thrips of Floral and Vegetable Crops**, v. p. 298 - 309, 1996.
- MOUND, L. A. Thysanoptera: Diversity and Interactions. **Annual Review of Entomology**, v. 50, p. 247-269, 2005.
- MOUND, L. A.; HODDLE, M. S.; HASTINGS, A. Thysanoptera Californica. An identification and information system to thrips in California. Lucidcentral.org, Identic Pty Ltd, 2019. Disponível em: <https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california_2019/index.html>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- MOUND, L. A.; MARULLO, R. **The thrips of Central and South America: an introduction** (Insecta: Thysanoptera). *Insecta Mundi*, v. 10, n. 1-4, p. 487, 1996.
- MOUND, L. A.; WALKER, A. K. Fauna of New Zealand: Terebrantia (Insecta: Thysanoptera). **Department of scientific and industrial research**, v. 1, 1982.
- MICHEL, B.; RYCKEWAERT, P. *Asprothrips bimaculatus* sp. n. (Thripidae, Dendrothripinae) from Martinique. *Zootaxa*. V3793.n. 4, p. 496-498.
- NÓBREGA, N. R. da. Nova praga da bananeira. **Seleções Agrícolas**, Rio de Janeiro, v. 18, n.211, p.63-64, 1963.
- NOMURA, E. S.; DAMATTO JUNIOR, E. R.; MARUYAMA, I. S.; MENDONÇA, J. C. de; SAES, L. A.; PENTEADO, L. A. de C.; KOBORI, R. T.; MORAES, W. da S. **Cultivo da Bananeira**. Campinas, CDRS, 2020. 178p. (Manual Técnico, 82).
- NONDILLO, A.; REDAELLI, L. R.; PINENT, S. M. J.; BOTTON, M. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações anuais de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em morangueiro. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 646-650, 2008.
- NONDILLO, A.; REDAELLI, L.R.; PINENT, S. M. J.; BOTTON, M. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) em morangueiro. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, p. 679-683, 2009.

PBMH & PIF - Programa brasileiro para a modernização da horticultura & produção integrada de frutas. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

PEREIRA, M. C. N.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; LOPES, C. M. D. Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental - Circular Técnica (INFOTECA-E), 2002.

PLOETZ, R. C.; KEPLER, E. K.; DANIELLS, J. W.; NELSON, S. C. et al. Banana and plantain—an overview with emphasis on Pacific island cultivars. **Species profiles for Pacific island agroforestry**, v. 1, p. 21-32, 2007.

PINENT, S. M. J.; MARCARO, F.; BOTTON, M.; REDAELLI, L. R. Tripses (Thysanoptera: Thripidae, Phlaeothripidae) danificando pessegueiro *Prunus persica* (L.) Batsch (*Rosaceae*) em Paranapanema, SP. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 4, p. 486-488, 2008.

R CORE TEAM (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

REDAELLI, L. R.; HEINECK, M. A. **Pragas em plantas ornamentais. Aspectos para a produção**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008, 202p.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Principais pragas da bananeira. **Informe Agropecuário**, v.12, n.133, p. 45-55, 1986.

REITZ, S. R. Biology and ecology of flower thrips in relation to Tomato spotted wilt virus. **Acta Horticulturae**, v. 695, p. 75-84, 2005.

REITZ, S. R. Comparative bionomics of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella tritici*. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 3, p. 474-476, 2008.

REITZ, S. R. Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. **Florida Entomologist**, v. 92, n. 1, p. 7-13, 2009.

RIPLEY, B.; VENABLES, B.; BATES, D. M.; HORNIK, K.; GEBHARDT, A.; FIRTH, D. "Package MASS", 2021. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/MASS/MASS.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; SOARES, T. L.; SILVA, S. de O. Caracterização Morfológica de Bananeiras Ornamentais. **Magistra**, v. 19, p. 326-332, 2007a.

SANTOS-SEREJO, J. A. dos.; SOUZA, F. V. D.; SOUZA, A. da S.; SILVA, S. de O.; SOUZA, E. H. de. Bananeiras ornamentais. Embrapa Mandioca e Fruticultura- Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007b.

SANTOS-SEREJO, J. A. dos.; AMORIM, E. P.; JESUS, O. N. de.; SILVA, D. de O. Germoplasma de *Musa* conservação, caracterização e uso. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. (Org.). **O agronegócio da banana**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2016. p. 111-136.

SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JUNIOR, D. S.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O.; SOUZA, F. V. D. Selection and Use Recommendation in Hybrids of Ornamental Banana. **Crop Science**, v. 52, p. 560-567, 2012.

SCHUBER, J. M.; POLTRONIERI, A. S.; ZAWADNEAK, M. A. C.; CARDOSO, N. A.; SOARES, I. C. da S. Thysanoptera coletados em pomares de *Prunus persica* no município de Araucária, Paraná. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p. 411-414, 2008.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Flores e plantas ornamentais do Brasil. Série Estudos Mercadológicos, v. 1, 2015.

SILVA, R. H.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D.; GONÇALVES, M. A. FOMES, J.; SILVA, M. D. N.; SIMONI, L.D. Ordem Thysanoptera.p.18-33. In: **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Seus parasitos e predadores: Parte 2, Tomo1º, insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622p.

SILVA, S. de O. E; FANCELLI, M. Banana insect pests. **Acta Horticulturae**, v. 490, p. 385-393,1998.

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

SILVA, S. O; NETO, F. P. L. Classificação Botânica. In: LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. (Ed). **BANANA: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. p.16-21.

SILVA, S. de O.; SOUZA JUNIOR, M. T.; ALVES, É. J.; SILVEIRA, J. R. S.; LIMA, M. B. Banana breeding program at Embrapa. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 1, n. 4, 2001.

SOTO, G. A; RETANA, A. P. Clave ilustrada para los géneros de Thysanoptera y especies de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. **Agronomía Costarricense**, v. 27, n. 2, p. 55-68, 2003.

SOUZA, E. H. de. Pré-melhoramento e avaliação de híbridos de abacaxi e banana para fins ornamentais. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2010. 159p.

SOUZA, E. H.; COSTA, M. A. P. C; SOUZA, F.V.D.; COSTA JUNIOR; D. S.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O.; SANTOS-SEREJO, J.A. Genetic variability of banana with ornamental potential. **Euphytica**, v. 184, n. 3, p. 355-367, 2012.

SUJII, E. R.; PIRES, C. S. S.; VENZON, M.; FERNANDES, O. A. Controle de artrópodes-praga com insetos predadores In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Org). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília: Embrapa, 2020.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A. S. Pragas da bananeira. **Biológico**, v.48, n.7, p.169-182, 1982.

SUTIL, W. P. **Espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) associadas a bananeiras (*Musa spp.*, Musaceae) no Brasil**. 2020. 55p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

THEERAMONGKOL, P.; SIOYRAYA, B.; HATTAYANANONT, A.; PIJUKKANA, K.; PIGUNTHONG, D. Design and development of banana fiber textiles with graphic printing and decoration nano innovation to the economic communities commercial. **MATTER: International Journal of Science and Technology**, v. 3 n. 2, p. 598-607, 2017.

THRIPSWIKI (2021) ThripsWiki - fornecendo informações sobre os tripses do mundo. Disponível em: <http://thrips.info/wiki/Main_Page>. Acesso em: 12 fev. 2021.

TSAI, Y. P.; HWANG, M. T. CHEN, H. P. Occurrence and damage of Thrips hawaiiensis in banana orchards. **Chinese Journal of Entomology**, v. 12, p. 231-237, 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA. Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola. Cruz das Almas, 2011. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/pgea/noticias/17-cruz-das-almas>>. Acesso em: 14 jun. 2021

VENKATESHWARAN, N.; ELAYAPERUMAL, A. Banana fiber reinforced polymer composites - A review. **Journal of Reinforced Plastics and Composites**, v. 29, n. 15, p. 2387-2396, 2010.

WALLACE R.; KREWER G.; FONSAH, E.G. Ornamental Bananas: New hybrids from a group of underutilized landscape plants. **Southeastern Palms** v. 15, p.10-18, 2007.

WALLACE, R. E HÄKKINEN, M. Musa x georgiana, uma nova banana híbrida interseccional com relevância para o melhoramento comestível e potencial ornamental. **Nordic Journal of Botany**, v. 27 n.3, p. 182-185, 2009.