

CLEOVAN BARBOSA PINTO

**AMOSTRAGEM DE TRIPES EM CULTIVOS DE MELANCIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de Magister Scientiae.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2016

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa

T

P659a  
2016 Pinto, Cleovan Barbosa, 1982-  
Amostragem de tripes em cultivos de melancia / Cleovan  
Barbosa Pinto. – Viçosa, MG, 2016.  
viii, 25f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Marcelo Coutinho Picanço.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.  
Inclui bibliografia.

1. *Frankliniella schultzei*. 2. Melancia - Doenças e pragas -  
Amostragem. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento  
de Biologia Animal. Programa de Pós-graduação (Profissional)  
em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

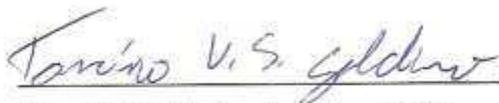
CDD 22. ed. 595.758

CLEOVAN BARBOSA PINTO

**AMOSTRAGEM DE TRIPES EM CULTIVOS DE MELANCIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 29 de março de 2016.



Tarcísio Visintin da Silva Galdino



Nilson Rodrigues da Silva



Marcelo Coutinho Picanço  
(Orientador)

À Deus, a quem devo tudo.

### Agradeço

Aos meus pais, Pomposo Barbosa da Silva e Analina Pereira da Silva, por me prepararem para a vida;

Aos meus irmãos, Agnaldo, Cleone, Ronaldo e Eliane, pelo convívio e amizade;

À minha namorada, Beatriz Santana Nepomuceno, pelo amor, companheirismo e sobretudo pela paciência;

### Dedico

A todo povo brasileiro e aos Mestres.

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor nosso Deus por tudo. À Universidade Federal de Viçosa, e ao Departamento de Entomologia, pela realização do curso.

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins ADAPEC-TO, pela disponibilidade do horário especial e pelo incentivo.

A CAPES, CNPq e FAPEMIG pela concessão de recursos e bolsas para a realização da pesquisa.

Ao professor Marcelo Coutinho Picanço, pelos ensinamentos, orientação e amizade ao longo desses anos.

Ao professores Conselheiros Renato de Almeida Sarmiento e Angelo Pallini Filho, pela coorientação, ensinamentos e amizade ao longo desses anos.

Aos amigos do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas: Tarcísio, Renata, Gerson, Rodrigo e Chamuene pela amizade e valiosa ajuda durante o curso.

À Universidade Federal do Tocantins, pelo apoio à pesquisa tanto com infraestrutura e transporte quanto com mão-de-obra.

Aos amigos do Laboratório Casadinho: Carlos Henrique, Poliana, Joedna, Marçal, Marcos, Fábio, Tânia, Pedro pela amizade e valiosa ajuda na coleta dos dados.

À Poliana Silvestre pela valiosa ajuda durante a coleta de dados, análises e escrita.

Aos meus amigos de ADAPEC-TO e também colegas de mestrado: Breno Gomes Barbosa e Ruan Victor Borges Tavares de Macêdo, pela amizade e compreensão em todos os momentos.

Aos membros da banca: Tarcísio Visintin da Silva Galdino, Nilson Rodrigues Silva e o professor Marcelo Coutinho Picanço pelas críticas e sugestões feitas.

Aos produtores de melancia: Nelson, José Luiz, Paulo e Valter, por permitirem a execução desta pesquisa em suas propriedades.

Aos demais docentes da Universidade Federal de Viçosa, pelos conhecimentos repassados na minha caminhada durante o curso.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa e na minha formação profissional e humana, os meus mais sinceros agradecimentos.

## BIOGRAFIA

CLEOVAN BARBOSA PINTO, filho de Pomposo Barbosa da Silva e Analina Pereira da Silva, nasceu no dia 20 de novembro de 1982, em Porto Nacional, TO.

Em dezembro de 1999, concluiu o segundo grau no Colégio Agropecuário de Natividade, em Natividade-TO.

Em agosto de 2001, ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins - UFT, graduando-se em março de 2006. Durante a graduação foi estagiário no laboratório de Entomologia, sob orientação do Prof. Julcemar Didonet.

Em março de 2013, ingressou no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Faculdade de Tecnologia Equipe Darwin, sob a orientação da Prof. Chrystiane Maria de Neiva, graduando-se em outubro de 2015.

Em março de 2014, ingressou no curso de mestrado profissional em Defesa Sanitária Vegetal, sob a orientação do Prof. Marcelo Coutinho Picanço, defendendo a dissertação em março de 2016.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
2.1. Condições experimentais.....	4
2.2. Seleção da melhor amostra para avaliação de <i>F. schultzei</i> em plantas de melancia .....	4
2.3. Seleção da melhor técnica a ser usada na amostragem de <i>F. schultzei</i> .....	6
2.4. Determinação do número de amostras do plano de amostragem .....	7
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
3.1. Seleção da folha de melancia a ser usada na amostragem.....	9
3.2. Seleção da técnica a ser usada na amostragem .....	10
3.3. Determinação do número de amostras do plano de amostragem .....	10
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>15</b>
<b>6. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>15</b>
<b>7. TABELAS E FIGURAS .....</b>	<b>20</b>

## RESUMO

PINTO, Cleovan Barbosa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2016. **Amostragem de tripes em cultivos de melancia.** Orientador: Marcelo Coutinho Picanço. Coorientadores: Renato de Almeida Sarmiento e Angelo Pallini Filho.

A produtividade da cultura da melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) no Brasil é bastante comprometida principalmente devido ao ataque de pragas e doenças. O tripses *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) é uma importante praga nos cultivos de melancia no Brasil. O uso de programas de manejo integrado de pragas é um fator importante para o controle das pragas em bases sustentáveis. Os planos de amostragem são partes essenciais dos programas de manejo integrado de pragas. Apesar da importância do tripses *F. schultzei* como praga da cultura de melancia e dos planos de amostragem até o momento não existe pesquisa sobre este assunto. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar um plano de amostragem para o tripses *F. schultzei* em cultivos de melancia. Este trabalho foi realizado em cultivos comerciais de melancia em Formoso do Araguaia, TO nos anos de 2014 e 2015. Neste trabalho foram selecionadas a amostra e técnica de amostragem. Posteriormente foi determinado o número de amostras a compor o plano de amostragem. A folha 1 (mais apical do ramo) foi a melhor amostra para amostragem de *F. schultzei* em plantas de melancia nos estádios: vegetativo, floração e frutificação. A contagem direta dos insetos na folha 1 (mais apical do ramo) foi a melhor técnica para amostragem de *F. schultzei*. O número ideal de amostras para compor o plano de amostragem foi 69 amostras por talhão. Esse plano de amostragem teve duração de 38 minutos e custo de R\$ 4,51 por amostragem. Portanto o plano de amostragem do tripses *F. schultzei* determinado neste trabalho possibilitará a avaliação das populações desta praga em cultivos de melancia de forma praticável, já que ele é simples, rápido e de baixo custo.

## ABSTRACT

PINTO, Cleovan Barbosa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2016. **Sampling of thrips in watermelon crops.** Adviser: Marcelo Coutinho Picanço. Co-advisers: Renato de Almeida Sarmiento and Angelo Pallini Filho.

The yield of Watermelon crop (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) in Brazil is very low mainly due to the occurrence of the attack of pests and diseases. The thrips *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) is an important pest in watermelon crops in Brazil. The use of integrated pest management (IPM) programs is an important factor for the control of pests in a sustainable manner. Sampling plans are an essential part of IPM programs. Despite the importance of the thrips *F. schultzei* for watermelon crop and the essentiality of sampling plans, until the present moment there is no research on this subject. So, the aim of this study was to determine a sampling plan for the thrips *F. schultzei* in watermelon crops. This work was carried out in commercial crops of watermelon in Formoso do Araguaia, TO in the years of 2014 and 2015. In this work were selected the sampling unit, the sampling technique, and the number of samples to compose the sampling plan. The leaf 1 (the most apical leaf of the branch) was the best sample unit for sampling *F. schultzei* in watermelon in all plant stages: vegetative, flowering and fruiting. The direct counting of insects was the best technique for sampling *F. schultzei*. The ideal number of samples to compose the sampling plan was 69 samples per block. This sampling plan needs 38 minutes to be performed with a cost of R\$ 4,51 per block. Then, the sampling plan for the thrips *F. schultzei* developed in this study will enable the evaluation of the populations of this pest in watermelon crops in a feasible way, since it is simple, fast and inexpensive.

## 1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), é uma planta pertencente à família das cucurbitáceas originária do continente africano. É uma espécie de ciclo anual, rasteira, com muitas ramificações que podem atingir até 5 m de comprimento. O Brasil destaca-se por figurar entre os maiores produtores de melancia do mundo, sendo o quarto maior produtor mundial de melancia, depois de China, Iran e Turquia (FAO 2013). Nas safras de 2011 e 2012, o país produziu 2 milhões de toneladas de frutos (IBGE 2011).

A produtividade da cultura da melancia no Brasil é baixa devido principalmente ao ataque de pragas e doenças (Picanço et al. 2000, Oerke 2006, Santos et al. 2011, Lima et al. 2014). Dentre as principais pragas da cultura da melancia estão os insetos sugadores. Estas pragas ocasionam vários problemas a cultura, sobretudo devido a sucção de seiva, introdução de toxinas no sistema vascular das plantas e serem vetores de vírus. Os insetos sugadores mais importantes da cultura da melancia são os pulgões, tripes e mosca branca (Picanço et al. 2000, Picanço et al. 2002, Morais et al. 2007).

Dentre os insetos sugadores em cultivos de melancia no Brasil os tripes são insetos importantes (Costa & Leite 2002). Os tripes (Thysanoptera: Thripidae), são notórios por atacar uma gama de variedade de plantas cultivadas, como tomate, algodão, soja, pepino, melancia, frutíferas e plantas daninhas (Barbosa et al. 2001, Monteiro et al. 2001). São insetos pequenos, com aproximadamente 1,5 mm de comprimento, coloração amarelada e asas franjadas. O ciclo de vida do inseto é de aproximadamente 15 dias, da fase de ovo à fase de adulto, isso se levar em conta as condições climáticas da Região

de ataque. Ambos, ninfas e adultos, do inseto ocasiona danos à cultura succionando o conteúdo celular das plantas (Morais et al. 2007). Em cultivos de melancia no Brasil uma das pragas mais importante é o tripes *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) (Morais et al. 2007).

Em virtudes dos danos ocasionados por insetos sugadores, os produtores de melancia usam medidas de controle destas pragas. No entanto, várias vezes, isto tem sido realizado de forma não planejada através de sistema convencional de controle, onde a aplicação de pesticidas é feita como medida profilática, com aplicação semanal de inseticidas, sem levar em consideração o nível de dano da praga (Picanço et al. 2014). A adoção deste sistema convencional não favorece um controle eficiente das pragas, prejudica as populações de inimigos naturais, aumenta o custo de produção, prejudica a saúde das pessoas e sobretudo leva a contaminação do ambiente. Uma outra alternativa a esse sistema convencional é a pratica de sistema de manejo integrado de pragas, onde o inseto é considerado problema quando atinge o nível de dano econômico (Picanço et al. 2014). Este sistema objetiva a preservação ou o aumento das causas de mortalidade natural, por meio do uso integrado dos métodos de controle selecionados fundamentado em critérios econômicos, ecológicos e sociológicos (Pedigo 1988, Picanço et al. 2000, Picanço et al. 2002).

Um sistema de manejo integrado de pragas é composto de quatro componentes básicos: a avaliação do agroecossistema, a tomada de decisão de controle, as estratégias e as táticas de manejo (Pedigo 1988, Picanço & Guedes 1999). A tomada de decisão de controle é fundamentada em planos de amostragem que permitem o levantamento das densidades populacionais das pragas. Os planos de amostragem são compostos da escolha da unidade amostral (amostra), a seleção da técnica e a determinação do número de

amostras (Gusmão et al. 2005, Moura et al. 2007, Bacci et al. 2008). Estes planos permitem a caracterização de níveis de dano econômico, escolha da melhor unidade e técnica de amostragem. Os planos de amostragem são fatores decisivos para o sucesso ou insucesso na produção agrícola, pois tem como vantagem permitir aos técnicos e aos agricultores, um plano de controle rápido da praga, evitando que ela ocasione sérios danos econômicos, além do mais, permitem também amostragens representativas, precisas, rápidas e de baixo custo (Picanço & Guedes 1999). Além disso, os planos de amostragem convencionais são aplicados como padrão para a validação de planos de amostragem sequencial (Gusmão et al. 2005, Moura et al. 2007, Bacci et al. 2008)

Apesar da importância do tripses *F. schultzei* como praga da cultura de melancia e dos planos de amostragem até o momento não existe pesquisa sobre este assunto. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar plano de amostragem para o tripses *F. schultzei* em cultivos de melancia, nos três estádios (vegetativo, floração e frutificação), selecionando a melhor amostra, técnica e números de amostras do plano de amostragem.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Condições experimentais**

Este trabalho foi conduzido nos anos de 2014 a 2015 em lavouras comerciais de melancia em Formoso do Araguaia, TO (11°54'7,58"S, 49°33'41,77"W, altitude de 240m e clima tropical com inverno seco). Os cultivos foram conduzidos conforme Santos & Zambolim (2011), e o espaçamento utilizado foi de 2,80 x 1,45 m. Estas lavouras se encontravam nos estádios vegetativo, floração e frutificação (Figura 1). A identificação da espécie de tripes coletada nos cultivos de melancia foi realizada usando chaves taxonômicas (Monteiro et al. 1998, Monteiro et al. 2001). Este trabalho foi dividido em três partes. Na primeira parte foi selecionada a melhor amostra para avaliação do tripes *F. schultzei* nas plantas. Na segunda parte foi selecionada a melhor técnica a ser usada na amostragem do tripes *F. schultzei*. Já na terceira parte foi determinado o número de amostras do plano de amostragem.

### **2.2. Seleção da melhor amostra para avaliação de *F. schultzei* em plantas de melancia**

Nessa parte foi selecionada a melhor posição no ramo da planta de melancia (amostra) para se realizar a amostragem. Foram avaliadas as densidades de *F. schultzei* em todas as folhas do ramo da planta de melancia e a frequência de ocorrência de cada folha nas plantas (Figura 2A). Foi utilizada a técnica de contagem direta onde as folhas foram cuidadosamente manipuladas evitando assim a fuga dos insetos. Foram avaliadas 100 plantas em cada fase de desenvolvimento da cultura (vegetação, floração e frutificação). As folhas receberam numeração conforme sua posição no ramo, sendo a número um a

mais apical do ramo, a segunda folha número dois e assim até atingir a base da planta (Figura 2B). Em todas as fases foram avaliados um ramo por planta utilizando-se o maior ramo da planta. As densidades relativas constituíram-se do número de insetos em cada folha e a densidade absoluta o total de insetos no ramo.

Folhas que apresentaram frequência de ocorrência menor do que 80% não foram consideradas nas análises por aumentarem o tempo de amostragem e em alguns casos impossibilitar seu uso. Para seleção da melhor amostra foram utilizados os critérios de representatividade e precisão (Southwood 1978, Bacci et al. 2006; Rosado et al. 2014). Foram consideradas amostras mais representativas aquelas que apresentaram correlação significativa ( $p < 0,05$ ) e positiva entre as densidades parciais e totais das densidades de tripses. Quando mais de uma amostra foi selecionada pela correlação foram estimadas curvas de regressão linear simples entre as densidades relativas e absolutas. As amostras que apresentaram maior coeficiente angular foram selecionadas. Os coeficientes angulares foram comparados através de seus intervalos de confiança a 95% de probabilidade.

Pelo critério da precisão foram selecionadas somente aquelas amostras que apresentaram variância relativa (VR) menor do que 25% (Southwood 1978; Rosado et al. 2014). A VR foi calculada conforme segue:

$$VR = [100 * S(\bar{x})] / \bar{x}$$
, onde:  $S(\bar{x})$  = erro padrão da média e  $(\bar{x})$  = média dos dados amostrais.

### **2.3. Seleção da melhor técnica a ser usada na amostragem de *F. schultzei***

Foram avaliadas as técnicas de contagem direta e a técnica de batida de folha em bandeja utilizando-se a melhor amostra selecionada no item 2.2. Essas técnicas foram escolhidas por serem muito utilizadas para amostragem de sugadores (Moura et al. 2007). A técnica de contagem direta consistiu da contagem de insetos diretamente na melhor amostra. A batida de bandeja constituiu da agitação da folha da melhor amostra no interior de uma bandeja branca. A seguir foi contado o número de insetos presentes no interior da bandeja (Moura et al. 2007). Foram avaliados os tempos gastos para cada técnica e o número de insetos contabilizados em cada uma. Para técnica de contagem direta, foi avaliado o tempo que se gastou para posicionar-se na planta, pegar a folha, virar a folha e contar os insetos. Já para técnica de batida de bandeja, foi avaliado o tempo gasto para posicionar a bandeja (de modo que ela ficasse numa posição que cobrisse toda a superfície da folha, para que os insetos não se dispersassem) e o tempo gasto para a contagem dos insetos (Moura et al 2003).

Para seleção da melhor técnica foram utilizados os critérios de precisão (Southwood 1978) e rapidez (Bacci et al. 2008). No critério de precisão, foram selecionadas a técnica amostral que apresentou variâncias relativas (VR) inferior a 25% (Southwood 1978). O cálculo da VR seguiu os mesmos procedimentos do item 2.2. Já para o critério de rapidez foi selecionado a técnica amostral com menor tempo de amostragem (Bacci et al. 2008). Os tempos foram comparados pelo teste F a  $p < 0,05$ .

## 2.4. Determinação do número de amostras do plano de amostragem

A avaliação foi realizada utilizando a melhor amostra e técnica selecionadas nos itens 2.2. e 2.3. Foram avaliadas as densidades de tripes em 22 lavouras, avaliando-se 300 plantas em cada lavoura. Foram calculadas as médias e os erros padrões das densidades de tripes em cada lavoura. Para escolha da melhor fórmula a ser utilizada na determinação do número de amostras, verificou-se a distribuição na qual os dados de frequência das intensidades de tripes se ajustavam. Essas frequências foram comparadas com as distribuições esperadas. Para isso, foram calculadas as frequências esperadas para cada tipo de distribuição (distribuições binomial negativa, Poisson e binomial positiva) (Binns et al. 2000). O ajuste dos dados da amostragem de *F. schultzei* aos modelos de distribuição de frequência binomial negativa, Poisson e binomial positiva foi executado utilizando-se o teste de qui-quadrado  $p < 0,05$  (Young & Young 1998).

Como a maioria das lavouras se ajustou a distribuição binomial negativa, foi verificada a existência de um parâmetro K comum ( $K_c$ ) para essa distribuição. Para isso os dados de K parciais (parâmetro da binomial negativa de cada lavoura) foram submetidos a análise de regressão linear. Foi testado a existência do parâmetro de agregação comum (K comum) entre as amostras das densidades de *F. schultzei* das lavouras de melancia, conforme (Bliss & Owens 1958).

Com isso no cálculo do número de amostra adotou-se a fórmula

$$N_A = \frac{1}{C^2} \left( \frac{1}{\mu} + \frac{1}{k_c} \right) \quad (1), \text{ onde: } N_A - \text{número de unidades amostrais; } C - \text{erro admitido;}$$

$\mu$  - média da população; e  $k_c$  - parâmetro comum da distribuição binomial negativa. Selecionou-se o nível de precisão a partir do qual o número de amostras apresentou baixa variação dos resíduos, ou seja, próximo da linha do zero (Draper & Smith 1981). Segundo Southwood (1978) erros de até 25% na

estimativa da média populacional são considerados admissíveis para a tomada de decisão em sistemas de manejo de pragas. Com isso foram calculados os números de amostras dos planos de amostragem usando valores de erro de amostragem de 5; 10; 15; 20 e 25%.

De posse do número de amostras, determinou-se os tempos gastos nos planos de amostragem com diferentes erros admitidos. Determinou-se ainda o custo de amostragem, onde foi levado em consideração o salário de um trabalhador rural acrescido dos encargos sociais e gasto com materiais de amostragem como: lápis, borracha, papel, prancheta e bandeja plástica (Moura et al. 2007, Rosado et al. 2014).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Seleção da folha de melancia a ser usada na amostragem

Os ramos das plantas de melancia em estágio vegetativo possuíam nove folhas. Entretanto entre essas apenas as seis folhas mais apicais foram pré-selecionadas por elas estarem presentes em mais de 80% dos ramos. As densidades de *F. schultzei* nas seis folhas mais apicais de ramos de plantas em estágio vegetativo apresentaram baixas variâncias relativas (<25%). As densidades relativas do tripses (insetos. folha<sup>-1</sup>) em todas estas seis folhas apresentaram correlações significativas ( $P < 0,05$ ) com a densidade absoluta (insetos. ramo<sup>-1</sup>). A folha 1 foi a que apresentou curva com maior coeficiente angular. Em plantas em estágio vegetativo a maior densidade de *F. schultzei* foi observada na folha mais apical do ramo (Tabela 1). Portanto, a folha 1 (mais apical do ramo) foi a melhor folha para amostragem de *F. schultzei* em cultivos de melancia em estágio vegetativo.

Das folhas dos ramos das plantas de melancia em floração foram pré-selecionadas as 12 folhas mais apicais por elas estarem presentes em mais de 80% dos ramos. As densidades de *F. schultzei* nas doze folhas mais apicais de ramos de plantas em estágio de floração apresentaram baixas variâncias relativas (<25%). As densidades relativas do tripses (insetos. folha<sup>-1</sup>) nas 11 primeiras folhas apresentaram correlações significativas ( $P < 0,05$ ) com a densidade absoluta (insetos. ramo<sup>-1</sup>). A folha mais apical do ramo foi a que apresentou curva com maior coeficiente angular. Em plantas em estágio de floração a maior densidade de *F. schultzei* foi observada na folha mais apical do ramo (Tabela 1). Assim a folha mais apical do ramo foi a melhor folha para amostragem de *F. schultzei* em cultivos de melancia em estágio de floração.

Das folhas dos ramos das plantas em estágio de frutificação foram pré-selecionadas seis mais apicais por elas estarem presentes em mais de 80% dos ramos. Destas seis folhas apenas na folha mais apical do ramo a densidade de *F. schultzei* apresentou variância relativa menor que 25%. As densidades relativas do tripses (insetos. folha<sup>-1</sup>) na 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> folhas apresentaram correlações significativas ( $P < 0,05$ ), com a densidade absoluta (insetos. ramo<sup>-1</sup>). A folha mais apical do ramo foi aquela que apresentou curva com maior coeficiente angular e nesta folha foi observada a maior densidade de *F. schultzei* (Tabela 1). Portanto a folha mais apical do ramo foi a melhor folha para amostragem de *F. schultzei* em cultivos de melancia em estágio de frutificação.

### **3.2. Seleção da técnica a ser usada na amostragem**

A densidade de *F. schultzei* avaliadas por contagem direta e por batida das folhas em bandeja foram semelhantes (Figura 3A). As variâncias relativas das técnicas de contagem direta e por batida das folhas em bandeja foram semelhantes e baixas (<25%) (Figura 3B). Já o tempo de amostragem de *F. schultzei* usando contagem direta foi significativamente menor do que com batida das folhas em bandeja plástica (Figura 3C). Portanto a melhor técnica para amostragem *F. schultzei* foi a contagem direta dos insetos na folha mais apical do ramo das plantas.

### **3.3. Determinação do número de amostras do plano de amostragem**

Em 18 das 22 lavouras avaliadas as densidades de *F. schultzei* se ajustam à distribuição binomial negativa já que para estas 18 lavouras os valores de qui-quadrado não foram significativos. Por outro lado, em seis das 22 lavouras as densidades de *F. schultzei* se ajustaram à distribuição de Poisson. Nenhuma das

lavouras as densidades de *F. schultzei* se ajustaram a distribuição binomial positiva (Tabela 2). Portanto, o número de amostras do plano de amostragem de *F. schultzei* na cultura de melancia deve ser calculado usando a fórmula da binomial negativa.

A regressão do parâmetro de agregação comum ( $k_{\text{comum}}$ ) das 22 lavouras em função dos parâmetros  $k$  individuais de cada lavoura apresentou inclinação significativa ( $P < 0,05$ ) e intercepto não significativo ( $P > 0,05$ ) (Tabela 3). Portanto, existe um parâmetro de agregação comum ( $k_{\text{comum}}$ ) entre as amostras das densidades de *F. schultzei* das lavouras de melancia.

O erro a ser usado no cálculo do número de amostras *F. schultzei* foi de 0.15 (Tabela 4) para que o plano de amostragem desta praga seja praticável (isto é, com tempo de amostragem menor do que uma hora).

Assim, o plano de amostragem para *F. schultzei* foi composto de 69 amostras. Este plano de amostragem tem duração de 38 minutos e custo de R\$ 4,51 por amostragem.

#### 4. DISCUSSÃO

O local ideal para amostragem de *F. schultzei* foi a folha mais apical dos ramos das plantas de melancia nos três estádios (vegetativo, floração e frutificação). Os locais com maiores densidades das pragas são geralmente os locais ideais para amostragem destas espécies por gerarem planos de amostragem representativos e precisos (Southwood 1978, Moura et al. 2003, Gusmão et al. 2005, Bacci et al. 2006). Este fato também ocorreu neste trabalho.

A ocorrência de maiores densidades de *F. schultzei* na folha mais apical dos ramos das plantas de melancia indicam que estes locais são favoráveis a este inseto sugador. Uma das características que pode favorecer as maiores densidades de *F. schultzei* na folha mais apical dos ramos (conjunto de folhas do ápice ainda não totalmente expandidas), são as dobras e reentrâncias da folha, o que poderá facilitar o abrigo do *F. schultzei*

Entre as características da folha mais apical dos ramos das plantas de melancia que podem favorecer *F. schultzei* está o seu estágio fisiológico de desenvolvimento e a sua posição no ramo. Nós observamos que houve uma preferência pela folha mais apical do ramo, possivelmente por ela ainda não está totalmente expandida, o que facilita para que o inseto se proteja contra a ação de inimigos naturais e fatores climáticos, entretanto as folhas mais velhas, geralmente, apresentam pior qualidade nutricional por serem mais lignificadas e possuírem menores teores de água e nutrientes (Bernays 1994). Com relação à folha mais apical do ramo ela é uma folha nova e que está protegida pelo conjunto de folhas em expansão, essas características devem ter favorecido as maiores densidades populacionais de *F. schultzei*

A melhor técnica de amostragem foi a contagem direta de *F. schultzei*, esta técnica proporcionou amostragem mais rápida e de boa precisão (variâncias

relativas menores que 25%). A amostragem mais rápida apresenta menor custo por reduzir o uso da mão-de-obra que é o principal componente do custo de amostragem (Southwood 1978, Bacci et al. 2008). O custo da amostragem é definido pelo número de unidades amostrais e pelo tempo gasto para avaliar cada amostra (Moura et al. 2007, Rosado et al. 2014).

Em 18 das 22 lavouras avaliadas, as densidades de *F. schultzei* se ajustaram à distribuição binominal negativa, onde nessas 18 lavouras os valores de qui-quadrado não foram significativos. O ajuste dos dados das densidades de *F. schultzei* à distribuição binominal negativa das lavouras indica agregação da população (Tabela 2). Isto pode ser observado pela alta frequência de amostras com densidades extremas, que resulta na obtenção de variâncias maiores que a média (Tonhasca et al. 1994). As populações de uma espécie em diferentes lavouras podem apresentar valores específicos do parâmetro K da distribuição binominal negativa (Young & Young. 1998). Portanto, é possível obter-se, para distribuição binominal negativa, plano de amostragem confiável, já que essas apresentam um valor comum para o parâmetro k da distribuição binominal negativa (Bliss & Owens 1958). Os testes de ajuste da distribuição binominal negativa para *F. schultzei* mostram que os insetos apresentam um ajuste muito bom a este tipo de distribuição, pois das 22 lavouras apenas 4 não obtiveram ajuste a essa distribuição.

Já para a distribuição de Poisson 6 das 22 lavouras as densidades de *F. schultzei* se ajustaram, isto pode acontecer quando a frequência observada dos valores de contagem do *F. schultzei* é zero, onde o esperado seria ter amostras com pelo menos alguns Tripes (Tabela 2). Quando isto ocorre a soma de quadrado dos erros do teste de qui-quadrado fica muito elevada, inviabilizando o ajuste a distribuição de Poisson. A distribuição de Poisson caracteriza-se por

apresentar variância igual à média, no entanto esse trabalho obteve variâncias maiores que a média, fator relevante para que não se ajustasse a distribuição de Poisson. A razão variância/média foi primeiramente utilizada por Clapham (1936) citado por Perry & Mead (1979). É também chamado de índice de dispersão e, segundo Rabinovich (1980), serve para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade. Valores iguais à unidade indicam disposição espacial regular uniforme, e valores significativamente maiores que a unidade indica um arranjo.

O plano de amostragem para ser praticável deve apresentar um tempo de amostragem inferior há uma hora e um reduzido número de amostras, para *F. schultzei*. Na estimativa da média populacional em sistemas de manejo de pragas, é admitido um erro de até 25% (Southwood 1978). O menor nível de erro que permite um plano de amostragem praticável foi 0,15 (15%) (Tabela 4). Portanto, este nível foi utilizado no cálculo do número de amostras a compor o plano de amostragem de *F. schultzei*. O número de amostras obtido foi de 69 amostras/lavoura. O tempo de amostragem foi de 38 minutos, com custo de R\$ 4,51 por amostragem. O custo da amostragem é definido pelo número de unidades amostrais e pelo tempo gasto para avaliar cada amostra (Gusmão et al. 2005, Moura et al. 2007, Bacci et al. 2008). As vantagens que esse plano de amostragem traz para os produtores de melancia é que possibilita o controle rápido da praga evitando que ela cause sérios danos econômicos. Além do mais, proporcionam também amostragens representativas, precisas, rápidas e de baixo custo. Um sistema de manejo integrado de pragas e doenças é composto de quatro componentes básicos: a avaliação do agroecossistema, a tomada de decisão de controle e as estratégias e táticas de manejo (Pedigo 1988, Picanço & Guedes 1999). Além disto, o uso de forma inapropriado dos métodos de

controle pode degradar o ambiente e ocasionar intoxicações aos seres humano (Picanço & Guedes 1999).

## **5. CONCLUSÕES**

O tripses *Frankliniella schultzei* deve ser amostrado na folha mais apical do ramo das plantas de melancia por contagem direta. O plano de amostragem de *F. schultzei* em cultivos nos estádios vegetativo, floração e frutificação é composto por 69 amostras. Este plano de amostragem é praticável (38 minutos/amostragem) e de baixo custo (R\$ 4,51/amostragem).

## **6. LITERATURA CITADA**

Bacci, L., Picanço, M. C., Moura, M. F., Della Lucia, T. M., Semeão, A. A. (2006).

Sampling plan for *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) and for hymenopteran parasitoids on cucumber. *Journal of economic entomology*, 99(6), 2177-2184.

Bacci, L., Picanço, M. C., Moura, M. F., Semeão, A. A., Fernandes, F. L., Morais,

E. G. (2008). Sampling plan for thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. *Neotropical entomology*, 37(5), 582-590.

Barbosa, F. R., Moreira, A. N., Haji, F. N. P., Alencar, J. A. (2001) Monitoramento

de pragas na cultura da mangueira. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 23 p.

Bernays, A. (1994). Behavior: The process of host-plant selectionin. In: Bernays,

A., Chapman, R. (Eds). *Host-plant selection by phytophagous insects*.

Chapman & Hall New York. p.95-205

- Binns, M. R., Nyrop, J. P., Werf, W. V. D. (2000). Sampling and monitoring in crop protection, the theoretical basis for developing practical decision guides. New York, CABI Publishing, 296p.
- Bliss, C. L., Owens, A. R. G. (1958). Negative binomial distributions with a common k. *Biometrika*, 45: 37-58.
- Clapham, A. R. (1936). Over-dispersion in grassland communities and the use of statistical methods in plant ecology. *Journal of ecology*, 232-251.
- Costa, N. D., Leite, W. D. M. (2002). Cultivo da melancia. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido. Não paginado. Apostila. Trabalho apresentado no VIII Curso Internacional de Produção de Hortaliças.
- Draper, N. R., Smith, H. (1981). *Applied Regression Analysis*, John Wiley & Sons. New York, 407.
- FAO. (2013). Aquaculture Department. 2013. Global Aquaculture Production Statistics for the year.
- Gusmão M. R., Picanço M. C., Zanuncio J. C., Silva D. J. H., Barrigossi J. A. F. (2005). Standardised sampling plan for *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in outdoor tomatoes. *Scientia Horticulturae* 103: 403-412.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2011). Culturas temporárias e permanentes. Produção agrícola municipal, Rio de Janeiro, 38:1-97.
- Lima, C. H. O., Sarmiento, R. A., Rosado, J. F., Silveira, M. C. A. C., Santos, G. R., Neto, M. P., Picanço, M. C. (2014). Efficiency and Economic Feasibility of Pest Control Systems in Watermelon Cropping. *Journal of economic entomology*, 107(3), 1118-1126.

- Monteiro, R. C., Mound, L. A., Zucchi, R. A. (2001). Species of *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) as pests in Brazil. *Neotropical Entomology*, 30(1), 65-72.
- Monteiro, R. C., Zucchi, R. A., Mound, L. A. (1998). *Thrips tabaci* Lind.: é realmente uma praga do algodoeiro no Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 27, 489-494.
- Morais E. G. F., Picanço M. C., Sena M. E., Bacci L., Silva G. A., Campos M. R. (2007). Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: Zambolim L., Lopes C. A., Picanço M. C., Costa H. (Eds.). *Manejo integrado de doenças e pragas: hortaliças*. Viçosa: UFV-DFP, p.199-232.
- Moura M. F., Picanço M. C., Guedes R. N. C, Barros E. C., Chediak M. (2007). Conventional sampling plan for the green leafhopper *Empoasca kraemeri* in common beans. *Journal of Applied Entomology* 131: 215-220.
- Moura, M. F., Picanço, M. C., da Silva, É. M., Guedes, R. N. C., & Pereira, J. L. (2003). Plano de amostragem do biótipo B de *Bemisia tabaci* na cultura do pepino. *Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília*, 38(12), 1357-1363.
- Oerke, E. C., Steiner, U., Dehne, H. W., Lindenthal, M. (2006). Thermal imaging of cucumber leaves affected by downy mildew and environmental conditions. *Journal of experimental botany*, 57(9), 2121-2132.
- Pedigo L.P. *Entomology and pest management*. New York: Macmillan, 1988.
- Perry, J. N., & Mead, R. (1979). On the power of the index of dispersion test to detect spatial pattern. *Biometrics*, 613-622.
- Picanço, M. C., Guedes, R. N. C. (1999). Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. *Ação Ambiental*, 2(4), 23-26.

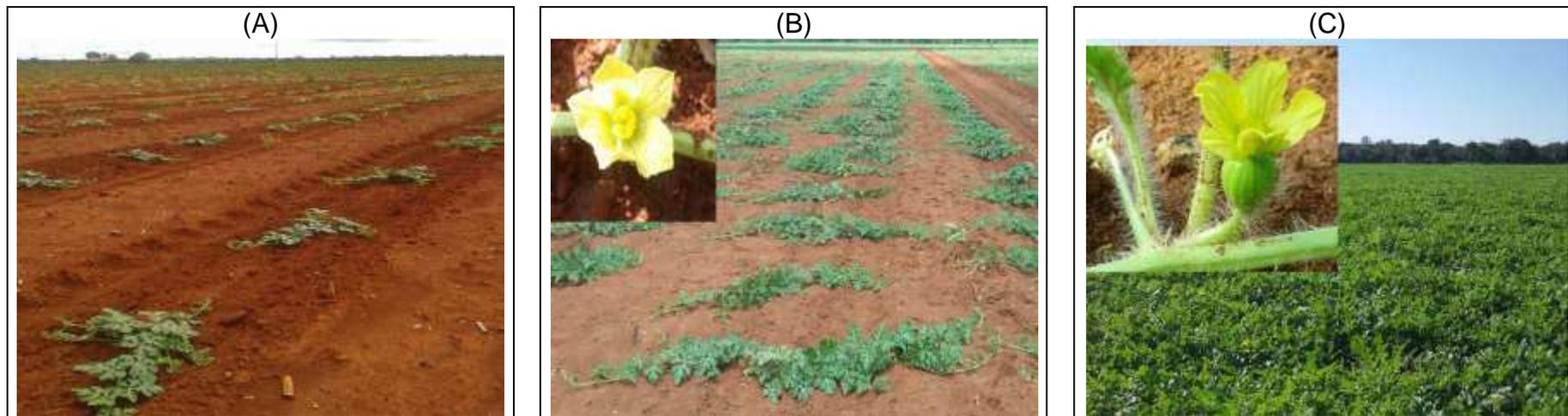
- Picanço, M. C., Gusmão, M. R., Galvan, T. L. (2000). Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: Zambolim, L. (Org) Manejo integrado de doenças, pragas e ervas daninhas. Viçosa: UFV, 2, 275-324.
- Picanço, M.C., Galdino, T. V. S., Silva, R.S., Benevenuto, J. S., BACCI, L., Pereira, R.R., Moreira, M. D. (2014). Manejo Integrado de Pragas. In: Zambolim, L., Silva, A. A., Picanço, M. C. (Org.). O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. 1ed.Viçosa, MG: DFP-UFV, v. 1, p. 389-436.
- Picanço, M.C., Pereira, Eliseu José Guedes, Crespo, A.L.B., Semeão, A.A., Bacci, L. (2002). Manejo integrado das pragas das fruteiras tropicais. In: Zambolim, L.. (Org.). Manejo integrado: Fruteiras tropicais - doenças e pragas. 1ed.Viçosa, MG: UFV, v. 1, p. 513-578.
- Rabinovich J E (1980) Introducción a la ecologia de poblaciones animales. México, Continental, 313p.
- Rosado, J. F., Sarmiento, R. A., Pedro-Neto, M., Galdino, T. V., Marques, R. V., Erasmo, E. A., Picanço, M. C. (2014). Sampling plans for pest mites on physic nut. *Experimental and Applied Acarology*, 63(4), 521-534.
- Santos, G. R., Zambolin, L. (2011). Tecnologias para produção sustentável da melancia no Brasil. Editora UFV, Viçosa.
- Santos, G., Zambolim, L., Costa, H., Café-Filho, A. C. (2011). Doenças fúngicas, bacterianas e abióticas. In:Santos, G. R., Zambolim, L., (Org.). Tecnologias para produção sustentável da melancia no Brasil. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora LTDA, 95-150.

Southwood, T. R. E. (1978). Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations. London: The English Language Book Society and Chapman and Hall.

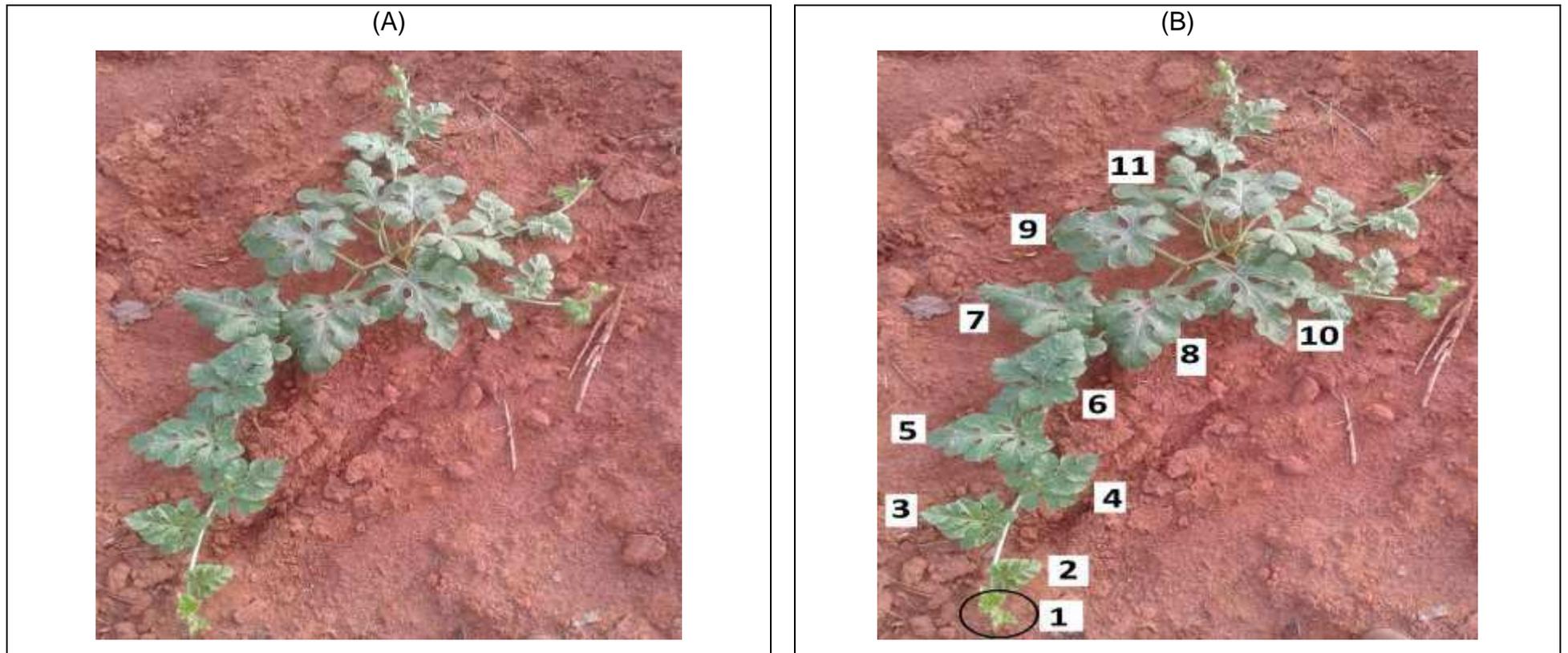
Tonhasca, A., Palumbo, J. C., Byrne, D. N. (1994). Distribution patterns of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cantaloupe fields in Arizona. *Environmental entomology*, 23(4), 949-954.

Young, L. J.; Young, J.H. (1998). *Statistical ecology: a population perspective*. Kluwer Academic, Boston, MA, USA.

## 7. TABELAS E FIGURAS



**Figura 1.** Lavouras de melancia nos estádios (A) vegetativo, (B) floração e (C) frutificação usadas no trabalho.



**Figura 2.** (A) Visão geral e (B) detalhe de ramo da planta de melancia mostrando as folhas usadas como unidades amostrais do tripes *Frankliniella schultzei*. O número um representa à folha mais apical do ramo e o maior número a folha mais basal do ramo.

**Tabela 1.** Seleção da posição da folha de melancia a ser usada na amostragem de *Frankliniella schultzei* em plantas nos estádios vegetativo, floração e frutificação.

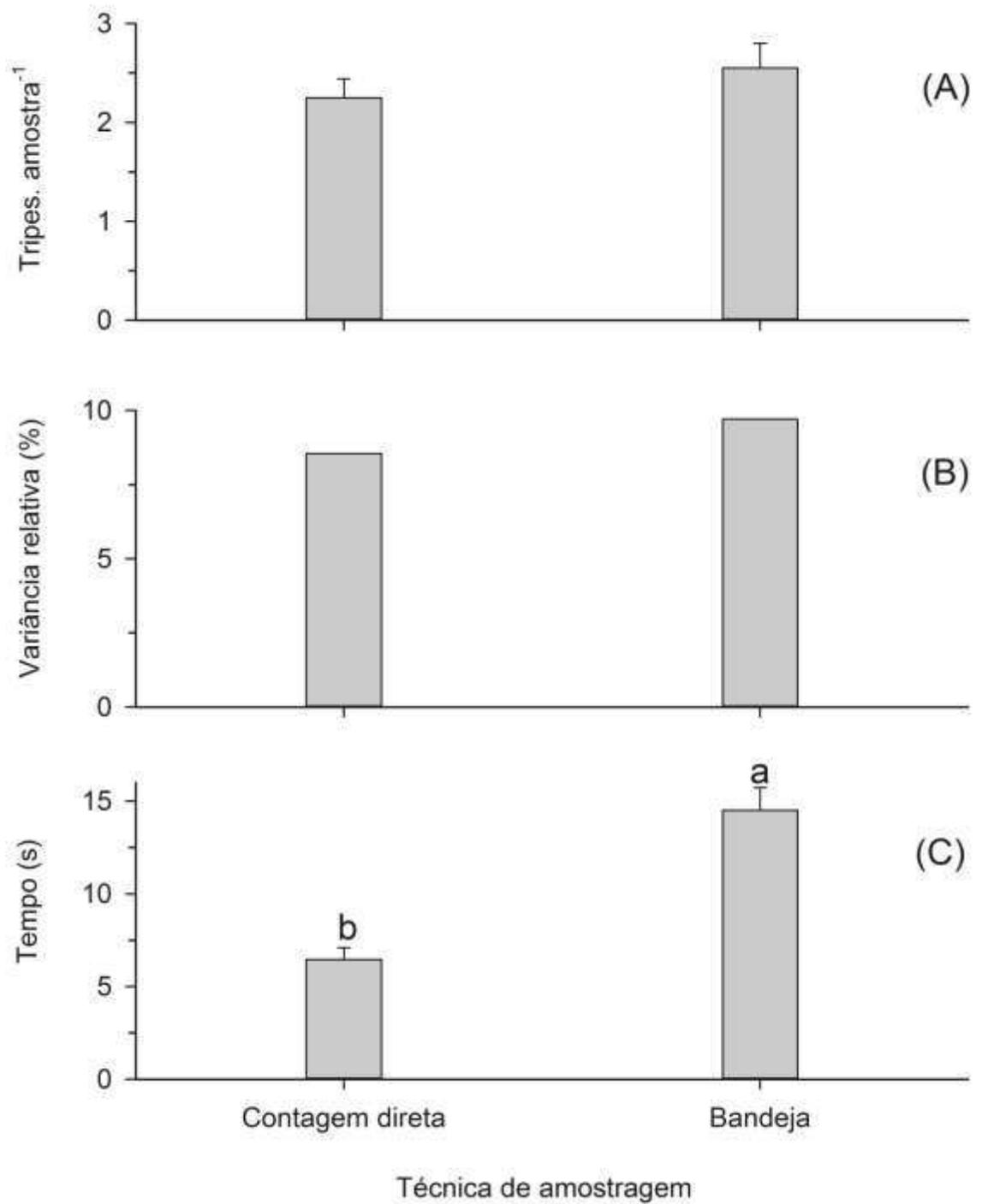
§ Posição da folha	Freq (%)	Variáveis da amostragem de <i>Frankliniella schultzei</i>			
		Densidade	VR (%)	r	b ± erro
<b>Plantas em estágio vegetativo</b>					
1	100,00	11,02 ± 0,82	7,48	0,70*	0,22 ± 0,02
2	100,00	6,64 ± 0,42	6,37	0,73*	0,12 ± 0,01
3	100,00	7,26 ± 0,56	7,75	0,81*	0,17 ± 0,01
4	100,00	7,19 ± 0,62	8,61	0,77*	0,18 ± 0,01
5	95,00	5,16 ± 0,49	9,51	0,65*	0,12 ± 0,01
6	81,00	4,74 ± 0,54	11,40	0,44*	0,08 ± 0,02
Média ± erro padrão da densidade absoluta = 42,67 ± 2,67 tripes. ramo <sup>-1</sup>					
<b>Plantas em floração</b>					
1	100,00	2,27 ± 0,20	8,72	0,55*	0,16 ± 0,02
2	100,00	1,42 ± 0,14	9,80	0,50*	0,10 ± 0,02
3	100,00	1,19 ± 0,12	10,28	0,27*	0,05 ± 0,02
4	100,00	1,34 ± 0,15	11,53	0,37*	0,08 ± 0,02
5	100,00	1,33 ± 0,15	11,66	0,49*	0,11 ± 0,02
6	100,00	1,24 ± 0,16	12,61	0,39*	0,09 ± 0,02
7	100,00	1,06 ± 0,17	15,69	0,43*	0,10 ± 0,02
8	100,00	0,81 ± 0,11	13,30	0,30*	0,05 ± 0,02
9	100,00	0,71 ± 0,13	18,16	0,28*	0,05 ± 0,02
10	100,00	0,81 ± 0,17	21,19	0,40*	0,10 ± 0,02
11	94,90	0,76 ± 0,15	20,07	0,21*	0,05 ± 0,02
12	81,63	0,40 ± 0,09	21,60	0,18	N.S.
Média ± erro padrão da densidade absoluta = 13,72 ± 0,69 tripes. ramo <sup>-1</sup>					
<b>Plantas em frutificação</b>					
1	100,00	1,14 ± 0,29	24,94	0,79*	0,38 ± 0,06
2	100,00	0,07 ± 0,05	69,39	0,70*	0,09 ± 0,02
3	100,00	0,14 ± 0,08	59,32	0,13	N.S.
4	100,00	0,21 ± 0,12	55,56	0,43*	0,09 ± 0,04
5	100,00	0,18 ± 0,10	57,99	0,47*	0,07 ± 0,02
6	100,00	0,07 ± 0,05	69,39	0,61*	0,08 ± 0,02
Média ± erro padrão da densidade absoluta = 2,54 ± 0,59 tripes. ramo <sup>-1</sup>					

Frequência de ocorrência da folha no ramo (Freq), densidade, variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r) das densidades relativas (tripes. folha-1) com a densidade absoluta (tripes. ramo-1) e coeficientes angulares (b) das curvas de regressão linear simples das densidades relativas em função da densidade absoluta.

§ 1, 2 e n = 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e enésima folha a partir do ápice do ramo, respectivamente. Na tabela só foram representadas as folhas com frequência de ocorrência no ramo maior que 80%.

\* Correlação significativa de acordo com o teste t a P < 0,05.

N.S. O coeficiente angular desta curva não foi significativo segundo o teste F a P < 0,05.



**Figura 3.** (A) Densidade do inseto (média  $\pm$  erro padrão), (B) variância relativa das densidades e (C) tempo de amostragem usando as técnicas de contagem direta e batida de folha em bandeja plástica. Os histogramas seguidos por letras minúsculas diferentes possuem médias que diferem, entre si, pelo teste F a  $P < 0,05$ .

**Tabela 2.** Densidades (média  $\pm$  erro padrão) e teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) entre as frequências observadas e esperadas pelas distribuições binomial negativa, Poisson e binomial positiva das densidades de *Frankliniella schultzei* amostradas por contagem direta na folha apical do ramo de plantas de melancia nos estádios vegetativo, floração e frutificação.

Lavoura	Densidade (média $\pm$ erro)	BN <sup>a</sup>		P <sup>a</sup>		BP <sup>a</sup>	
		$\chi^2$	GL	$\chi^2$	GL	$\chi^2$	GL
Estádio vegetativo							
1	2,44 $\pm$ 0,11	6,33 <sup>NS</sup>	6	34,94*	7	4,3x10 <sup>13</sup> *	7
2	2,14 $\pm$ 0,10	10,12 <sup>NS</sup>	5	13,25*	6	1,9x10 <sup>14</sup> *	6
3	0,89 $\pm$ 0,06	3,18 <sup>NS</sup>	2	6,63 <sup>NS</sup>	3	2,0x10 <sup>7</sup> *	3
4	1,60 $\pm$ 0,09	11,71*	3	17,19*	4	2,0x10 <sup>10</sup> *	4
5	0,52 $\pm$ 0,05	3,99 <sup>NS</sup>	2	38,91*	3	7,2 x10 <sup>4</sup> *	3
6	0,59 $\pm$ 0,06	3,00 <sup>NS</sup>	2	22,41*	3	2,7 x10 <sup>5</sup> *	3
7	0,05 $\pm$ 0,01	0,02 <sup>NS</sup>	1	0,03 <sup>NS</sup>	1	276,70*	1
8	0,06 $\pm$ 0,01	0,03 <sup>NS</sup>	1	0,08 <sup>NS</sup>	1	372,19*	1
Estádio de floração							
9	2,61 $\pm$ 0,12	7,52 <sup>NS</sup>	6	89,04*	7	4,3x10 <sup>13</sup> *	7
10	1,74 $\pm$ 0,08	1,25 <sup>NS</sup>	4	2,67 <sup>NS</sup>	5	2,1x10 <sup>12</sup> *	5
11	1,57 $\pm$ 0,09	8,23 <sup>NS</sup>	4	27,16*	5	1,4 x10 <sup>10</sup> *	5
12	0,06 $\pm$ 0,01	0,02 <sup>NS</sup>	1	0,72 <sup>NS</sup>	1	333,08*	1
13	0,08 $\pm$ 0,02	1,15 <sup>NS</sup>	1	11,25*	1	502,37*	1
14	0,06 $\pm$ 0,01	0,02 <sup>NS</sup>	1	0,53 <sup>NS</sup>	1	363,61*	1
15	0,04 $\pm$ 0,01	0,85 <sup>NS</sup>	1	18,01*	1	156,88*	1
Estádio de frutificação							
16	1,37 $\pm$ 0,11	4,35 <sup>NS</sup>	5	395,94*	6	2,6x10 <sup>7</sup> *	6
17	2,01 $\pm$ 0,12	21,48*	4	95,99*	5	5,0 x10 <sup>14</sup> *	5
18	1,25 $\pm$ 0,12	64,81*	3	42,70*	4	6,7 x10 <sup>12</sup> *	4
19	0,53 $\pm$ 0,05	2,21 <sup>NS</sup>	2	21,80*	3	1,2 x10 <sup>5</sup> *	3
20	0,04 $\pm$ 0,01	0,06 <sup>NS</sup>	1	2,15 <sup>NS</sup>	1	225,20*	1
21	0,14 $\pm$ 0,03	3,97*	1	55,69*	2	931,01*	2
22	0,10 $\pm$ 0,02	1,50 <sup>NS</sup>	1	26,50*	1	566,16*	1

<sup>NS</sup>Não-significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade. <sup>a</sup> BN= Binomial negativa, P=Poisson e BP= Binomial positiva. GL= Graus de liberdade

**Tabela 3.** Teste para verificação de homogeneidade para o parâmetro K da distribuição binomial negativa para os dados de densidades de *Frankliniella schultzei* amostrados nas 22 lavouras de melancia.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	F
Inclinação 1/kc	1	243,69	243,69	15,85*
Intercepto	1	14,99	14,99	0,97 <sup>NS</sup>
Resíduo	19	292,18	15,38	

$$K_{\text{comum}} = 1,8963$$

<sup>NS</sup>Não-significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4.** Número de amostras, tempo e custo requeridos para a amostragem de *Frankliniella schultzei* em cultivos de melancia em função do erro máximo admitido neste processo.

Erro (%)	Número de amostras	Amostragem	
		Tempo	Custo (R\$)
5	625	5 h 41 min	40,76
10	156	1 h 25 min	10,17
15	69	38 min	4,51
20	39	21 min	2,51
25	25	14 min	1,65