

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO E DANO DE TRIPES NA CULTURA DO  
MILHO (*Zea mays* L.)**

**FERNANDO ALVES DE ALBUQUERQUE**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em Agrono-  
mia (Proteção de Plantas).

BOTUCATU - SP

Dezembro - 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO E DANO DE TRIPES NA CULTURA DO  
MILHO (*Zea mays* L.)**

**FERNANDO ALVES DE ALBUQUERQUE**

Orientador: Prof. Dr. Wilson Badiali Crocomo

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em Agronomia  
(Proteção de Plantas).

BOTUCATU - SP

Dezembro – 2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E  
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO  
UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

A345c Albuquerque, Fernando Alves de, 1959-  
Comportamento e dano de tripes na cultura do milho (*Zea mays* L.) / Fernando Alves de Albuquerque. -- Botucatu, [s.n.], 2004.  
xiii, 96 f. : il. color., gráfs., tabs.

**Tese (Doutorado) -- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas.  
Orientador: Wilson Badiali Crocomo.  
Inclui bibliografia.**

1. Milho – Doenças e pragas. 2. Trips. 3. Milho – Amostragem 4. Milho – Cultivo I.Crocomo, Wilson Badiali.  
II. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

CDD 633.1597

**Palavras-chave: Thysanoptera.**

Aos meus pais, **Fernando de Albuquerque** e **Maria de Lourdes Alves de Albuquerque**, meus primeiros mestres.

À **Luciana**, com quem muito tenho aprendido.

**OFEREÇO**

**E**

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Wilson Badiali Crocomo, pela amizade, confiança e orientação durante esses anos;

Aos Docentes do Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP de Botucatu, pelos conhecimentos transmitidos e pela amizade;

Ao Professor Dr. Luiz Carlos Forti, pelas sugestões e colaboração;

Ao colega Carlos Alberto de Oliveira Matos, pela amizade e auxílio na análise de parte dos dados;

Ao Professor Dr. Carlos Alberto Scapim, da UEM - Maringá, pelo grande auxílio na análise estatística dos dados;

Aos colegas Alcides Gremes Ita, Ronaldo Friedrich e Milton Nishimura, da Syngenta, pela colaboração e fornecimento de sementes de milho e inseticidas.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	1
SUMMARY .....	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.1. A Cultura do milho .....	7
2.1.1. Pragas associadas à cultura do milho.....	8
2.2. Considerações gerais sobre os tripes .....	8
2.3. Características morfológicas dos tripes .....	10
2.4. Hábito alimentar e danos provocados pelos tripes.....	10
2.5. Dinâmica populacional e condições climáticas .....	13
2.6. Amostragem de tripes .....	13
2.7. Plantas hospedeiras de tripes .....	14
2.8. Controle de tripes em milho.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Coleta e identificação de espécies de tripes associadas à cultura do milho.....	19
3.2. Proporção de adultos e ninfas .....	20
3.3. Instalação e condução geral dos experimentos .....	20
3.4. Influência de diferentes sistemas de plantio de milho e do emprego de armadilha adesiva na incidência de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	21
3.4.1. Primeiro experimento: FEI 1 - 2002.....	21
3.4.2. Segundo experimento: FEI 2 - 2002.....	22
3.5. Influência de diferentes sistemas de plantio de milho na incidência de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	23
3.6. Uso de armadilha adesiva azul no monitoramento de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	24
3.7. Determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho .....	25
3.7.1. Experimento 1 (Sítio São José II).....	26
3.7.2. Experimento 2 (FEI 1 - 2001).....	26

3.7.3. Experimento 3 (FEI 1 - 2003).....	27
3.7.4. Experimento 4 (FEI 2 - 2003).....	27
3.7.5. Experimento 5 (FEI 3 - 2003).....	28
3.8. Comportamento populacional de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	31
3.8.1. Altura de vôo e migração de <i>F. williamsi</i> .....	31
3.8.2. Efeito do clima sobre a infestação de plantas de milho por <i>F. williamsi</i> .....	33
3.8.3. Efeito do clima sobre a captura de <i>F. williamsi</i> em armadilhas adesivas azuis .....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4.1. Espécies de tripes associadas à cultura do milho.....	35
4.2. Razão sexual .....	37
4.3. Proporção de adultos e ninfas .....	38
4.4. Influência de diferentes sistemas de plantio de milho e do emprego de armadilha adesiva na incidência de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	39
4.4.1. Primeiro experimento: FEI 1 - 2002.....	39
4.4.2. Segundo experimento: FEI 2 - 2002.....	43
4.5. Influência de diferentes sistemas de plantio de milho na incidência de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	45
4.6. Uso de armadilha adesiva azul no monitoramento de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	49
4.7. Determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho .....	49
4.7.1. Experimento 1 (Sítio São José II).....	49
4.7.2. Experimento 2 (FEI 1 - 2001).....	51
4.7.3. Experimento 3 (FEI 1 - 2003).....	51
4.7.4. Experimento 4 (FEI 2 - 2003).....	51
4.7.5. Experimento 5 (FEI 3 - 2003).....	55
4.8. Comportamento populacional de <i>Frankliniella williamsi</i> .....	60
4.8.1. Altura de vôo e migração de <i>F. williamsi</i> .....	60
4.8.2. Efeito do clima sobre a infestação de plantas de milho por <i>F. williamsi</i> .....	70
4.8.3. Efeito do clima sobre a captura de <i>F. williamsi</i> em armadilhas adesivas azuis....	80
5. CONCLUSÕES .....	87
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Tratamentos empregados nos experimentos I e II para a determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho. Maringá, PR. 2001.....	26
Tabela 2.	Tratamentos empregados nos experimentos III para a determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho. Maringá, PR. 2003.....	27
Tabela 3.	Tratamentos empregados no experimento IV para a determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho. Maringá, PR. 2003.....	28
Tabela 4.	Tratamentos empregados no experimento V para a determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> em milho. Maringá, PR. 2003. ....	29
Tabela 5.	Escala de notas utilizada na avaliação do sintoma de ataque do tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho. Maringá, PR., 2003. ....	29
Tabela 6.	Espécies de Thysanoptera coletadas nos experimentos conduzidos na Fazenda Experimental de Iguatemi. Maringá, PR. 2002-2003 .....	36
Tabela 7.	Efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva sobre a população de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002 .....	41
Tabela 8.	Efeito da cobertura de solo sobre o número de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> coletados em armadilhas adesivas, ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002 .....	41
Tabela 9.	População de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho ao longo do período de avaliação sob o efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002.....	42
Tabela 10.	Produtividade de milho submetido a diferentes populações de <i>Frankliniella williamsi</i> , decorrentes do emprego de cobertura de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002.....	43

Tabela 11.	Efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva sobre a população de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002 .....	44
Tabela 12.	População de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho ao longo do período de avaliação sob o efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002.....	44
Tabela 13.	Efeito de diferentes coberturas de solo sobre a população de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2003 .....	46
Tabela 14.	Estimativa das correlações de Pearson entre número de tripes em plantas de milho e tripes nas armadilhas, para cada época de avaliação. Maringá, PR, 2002.....	49
Tabela 15.	Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento Sítio São José II para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2001.....	50
Tabela 16.	Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 1 - 2001 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2001.....	52
Tabela 17.	Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 1 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> Maringá, PR, 2003 .....	53
Tabela 18.	Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 2 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> - 2003. Maringá, PR, 2003 .....	54
Tabela 19.	Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 3 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2003.....	56
Tabela 20.	Produtividade obtida no experimento FEI 3 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2003.....	57

Tabela 21.	Média das notas atribuídas aos danos provocados por diferentes níveis populacionais de <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho aos 12 dias após a emergência Maringá, PR, 2003.....	58
Tabela 22.	Altura média de planta aos 19 dias após a emergência no experimento FEI 3 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2003.....	59
Tabela 23.	Correlações estimadas de Pearson para as variáveis produtividade, notas e altura no experimento FEI 3 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de <i>Frankliniella williamsi</i> . Maringá, PR, 2003 .....	59
Tabela 24.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se as três alturas de amostragem. Maringá, PR, 2003 .....	61
Tabela 25.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se as três distâncias de amostragem. Maringá, PR, 2003 .....	63
Tabela 26.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se as três alturas de coleta na área de amostragem central. Maringá, PR, 2003 .....	64
Tabela 27.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se as três alturas de coleta na área de amostragem próxima. Maringá, PR, 2003 .....	65
Tabela 28.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se as três alturas de coleta, na área de amostragem distante. Maringá, PR, 2003 .....	66
Tabela 29.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se a altura de 1,5 m, nas três distâncias de amostragem. Maringá, PR, 2003 .....	67
Tabela 30.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se a altura de 3,0 m, nas três distâncias de amostragem. Maringá, PR, 2003 .....	68
Tabela 31.	Número médio de tripes capturados por armadilha ao longo do tempo, considerando-se a altura de 4,5 m, nas três distâncias de amostragem. Maringá, PR, 2003 .....	69

Tabela 32.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento Sítio São José I - 2001. Maringá, PR, 2001 .....	72
Tabela 33.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento Sítio São José II - 2001. Maringá, PR, 2001 .....	73
Tabela 34.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento FEI 1 - 2001. Maringá, PR, 2001 .....	74
Tabela 35.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho FEI 1 - 2002. Maringá, PR, 2002.....	75
Tabela 36.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento FEI 1 - 2003. Maringá, PR, 2003.....	76
Tabela 37.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento FEI 2 - 2003. Maringá, PR, 2003.....	77
Tabela 38.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento FEI 3 - 2003. Maringá, PR, 2003.....	78
Tabela 39.	Flutuação populacional de tripes <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho FEI 4 - 2003. Maringá, PR, 2003.....	79
Tabela 40.	Dados climáticos e de captura de tripes em armadilhas adesivas azuis. Maringá, PR, 2002/2003 .....	81
Tabela 41.	Dados climáticos e de captura de tripes em armadilhas adesivas azuis. Maringá, PR, 2003 .....	82
Tabela 42.	Dados climáticos e de captura de tripes em armadilhas adesivas azuis. Maringá, PR, 2003/2004 .....	83
Tabela 43.	Estimativas das correlações de Pearson para cada época entre número de tripes capturados em armadilhas adesivas azuis e fatores climáticos .....	84

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Plantio de milho sobre aveia. ....	23
Figura 2.	Armadilha adesiva Bio Trap. ....	23
Figura 3.	Escala utilizada para classificação dos danos causados por <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho. Maringá, PR., 2003. ....	30
Figura 4.	Bambu com armadilhas. ....	31
Figura 5.	Detalhe de armadilha no Bambu. ....	31
Figura 6.	Croqui da distribuição de bambus com armadilhas atrativas ao tripses na área do experimento com plantio de milho circundado por aveia. ....	32
Figura 7.	Porcentagem média de tripses das espécies do grupo II encontrados ao longo do desenvolvimento das plantas de milho nos diferentes ensaios. Maringá, PR, 2001/2004. ....	37
Figura 8.	Porcentagem média de adultos de <i>F williamsi</i> ao longo do desenvolvimento das plantas de milho nos diferentes ensaios. Maringá, PR, 2001/2004. ....	38
Figura 9.	Modelos explicativos do comportamento da densidade populacional de tripses nos diferentes sistemas de plantio ao longo do período de avaliação, FEI 2003. ....	47
Figura 10.	Número médio de tripses capturados por armadilha e precipitação pluviométrica acumulada no período de cada coleta. Maringá, PR, 2003. ....	62
Figura 11.	Flutuação populacional de tripses <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento Sítio São José I - 2001 e dados climáticos. Maringá, PR, 2001. ....	72
Figura 12.	Flutuação populacional de tripses <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento Sítio São José II - 2001 e dados climáticos. Maringá, PR, 2001. ....	73
Figura 13.	Flutuação populacional de tripses <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho do experimento FEI 1 - 2001 e dados climáticos. Maringá, PR, 2001. ....	74
Figura 14.	Flutuação populacional de tripses <i>Frankliniella williamsi</i> em plantas de milho FEI 1 - 2002 e dados climáticos. Maringá, PR, 2002. ....	75

- Figura 15. Flutuação populacional de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho do experimento FEI 1 - 2003 e dados climáticos. Maringá, PR, 2003. ....76
- Figura 16. Flutuação populacional de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho do experimento FEI 2 - 2003 e dados climáticos. Maringá, PR, 2003. ....77
- Figura 17. Flutuação populacional de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho do experimento FEI 3 - 2003 e dados climáticos. Maringá, PR, 2003. ....78
- Figura 18. Flutuação populacional de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho FEI 4 - 2003 e dados climáticos. Maringá, PR, 2003. ....79
- Figura 19. Captura de tripes em armadilhas adesivas azuis fixadas a estacas de madeira e dados climáticos de temperatura e pluviosidade registrados no período de outubro de 2002 a março de 2003. Maringá, PR, 2002/2003.....85
- Figura 20. Captura de tripes em armadilhas adesivas azuis fixadas a estacas de madeira e dados climáticos de temperatura e pluviosidade registrados no período de julho de 2003 a fevereiro de 2004. Maringá, PR, 2003/2004. ....86

## RESUMO

Com o objetivo de identificar as possíveis espécies de tripes associadas à cultura do milho, a espécie predominante, a proporção de adultos e ninfas, a época de ocorrência, o período crítico de ataque e a influência do sistema de plantio e das condições climáticas sobre a população de tripes e métodos de amostragem, foram conduzidos ensaios na Fazenda Experimental de Iguatemi, localizada no Município de Maringá, PR, no período de outubro de 2001 a fevereiro de 2004. As avaliações foram realizadas por meio da coleta de tripes com armadilhas adesivas azuis e coletando-se plantas de milho, cortadas rente ao solo, colocadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde foram lavadas em álcool 70%, para extração dos tripes. A determinação dos danos provocados pelo tripe foi estudada em cinco experimentos inteiramente casualizados, correlacionando diferentes níveis populacionais de tripes e produtividade. Foi empregado o inseticida thiamethoxan, em tratamento de sementes, e pulverizações com metamidofós, em diferentes estágios de desenvolvimento das plantas, para obter parcelas com diferentes níveis de incidência de tripes em períodos pré-determinados. Foram identificadas oito espécies de tripes associadas à cultura do milho, na região, sendo *Frankliniella williamsi* Hood, 1915, a mais freqüente (99,43%). Verificou-se que a incidência de tripes na cultura de milho em solo coberto com aveia dessecada foi menor do que em solo nu, ou coberto por aveia tombada ou incorporada, sendo que imediatamente após a emergência das plantas a população de tripes era composta quase que exclusivamente por adultos imigrantes. A população de formas jovens começou a aumentar a partir dos 14

dias após a emergência das plantas, indicando a capacidade reprodutiva do tripses na cultura do milho. Foi verificada correlação negativa entre a precipitação pluviométrica e o número de tripses coletados em armadilhas adesivas azuis, mas não foi observada correlação entre o número de tripses por planta de milho e o número de tripses coletados nestas armadilhas. Constatou-se que mais de 30 tripses por planta de milho nos 12 primeiros dias após a emergência, associado a estresse hídrico, resultou em perdas de produção da ordem de 14%.

---

Palavras-chave: tripses, milho, Thysanoptera, dano, sistema de cultivo, avaliação populacional, armadilha adesiva, amostragem.

**BEHAVIOUR AND DAMAGE OF THRIPS IN MAIZE CROP (ZEA MAYS L.)** Botucatu, 2004. 102p. Tese (Doutorado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: FERNANDO ALVES DE ALBUQUERQUE

Advisor: PROF. Dr. WILSON BADIALI CROCOMO

## **SUMMARY**

Aiming to identify the possible species of thrips associated to the corn crop, the predominant species, the adult/nymph rate, occurrence time, critical period of attack, influence of the sowing system and climatic conditions on the population of thrips and sampling methods, essays were carried out at the Experimental Farm of Iguatemi, in Maringá, Paraná State, Brazil, from October 2001 to February 2004. The evaluations consisted in collecting thrips with blue adhesive traps and collecting corn plants cutted at soil level, placed into plastic bags and took to the laboratory, where they were washed in alcohol 70%, for the extraction of thrips. The determination of the damages caused by thrips was studied in five experiments, totally randomized, correlating different population levels of thrips and productivity. The insecticide thiamethoxan was applied in seed treatment and methamidophos, in sprayings in different stages of plant development to obtain areas with different levels of incidence of thrips in periods previously established. Eight species of thrips associated to corn crop were identified in the area, being *Frankliniella williamsi* Hood, 1915, the most frequent (99.43%). It was verified that the incidence of corn thrips in soil covered with dried oats was smaller than in nude soil or in soils covered by cutted or incorporated oat, considering that, immediately after the plants emergence, the population of thrips was composed almost exclusively by emigrant adults. The young population began to increase from 14 days after plant emergence, on indicating thrips reproductivity capacity in corn crops. Negative correlation was verified between the rainfall index and the number of thrips collected in blue traps, but it was not observed any correlation among the number of thrips by corn plant and the number of thrips collected in those traps. It was verified that more than 30 thrips in a corn

plant in the first 12 days after the emergence, associated to drought period, resulted in about 14% of losses in production.

---

Keywords: thrips, corn, Thysanoptera, system of cultivation, population evaluation, adhesive trap, sampling.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é sem dúvida uma das mais importantes no contexto da agricultura mundial. É um dos cereais mais utilizados na alimentação humana, seja “in natura” ou em produtos industrializados ou manufaturados e na alimentação animal, tanto na avicultura e suinocultura como em outras atividades da pecuária.

O Brasil, apesar de ser um dos grandes produtores mundiais, apresenta uma produtividade muito baixa (3.600 kg/ha, em média) se comparada com as produtividades alcançadas em outros países como o Canadá, Suíça, USA e França, superiores a 7000 kg/ha (FAO, 2004). Entre os fatores que contribuem para a baixa produtividade brasileira pode-se citar a falta de tratamento fitossanitário ou a sua utilização de maneira inadequada.

A cultura é atacada por um grande número de insetos, sendo que as pragas de campo chegam a provocar uma queda de até 30% em sua produtividade (GALLO et al., 1988), o que corresponde a uma perda muito alta para ser desprezada.

Além do ataque das pragas tradicionais, em algumas regiões dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais, tem sido observada a ocorrência de populações elevadas de tripes (*Frankliniella williamsi* Hood, 1915) nas primeiras semanas após a emergência das plantas, principalmente sob condições de baixa umidade (ALBUQUERQUE et al., 1998; CRUZ et al., 1999; ALBUQUERQUE et al., 2000).

Ao se alimentarem, os tripes causam a morte das células vegetais, o que resulta no sintoma de folha prateada ou esbranquiçada. Em plantas desenvolvidas, a injú-

ria localiza-se na base do limbo foliar, sem efeito aparente sobre o rendimento de grãos. As plântulas atacadas durante períodos de seca e de temperatura elevada têm o seu crescimento paralisado, o que pode resultar em danos severos e morte das mesmas se a população de insetos for elevada (GASSEN, 1996).

Muito embora a aplicação de inseticidas seja prática comum no controle de tripes em milho nas regiões produtoras em que este inseto ocorre, não existem, até o momento, dados concretos sobre a fase de maior susceptibilidade da cultura ou sobre o nível de dano econômico desta praga, o que tem levado muitos produtores a fazer aplicações de inseticidas sem critérios técnicos definidos.

Dessa forma, procurou-se com este trabalho primeiramente verificar as espécies de tripes que ocorrem com maior frequência na cultura do milho e a partir daí avaliar danos, determinar a fase de maior susceptibilidade e estudar o comportamento biológico da espécie predominante com o objetivo de fornecer subsídios para o seu manejo na cultura.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 A Cultura do Milho**

O milho tem sido o alimento de sustentação do crescimento populacional mundial, igualando-se em importância ao trigo, mostrando números crescentes de produção. Como o milho faz parte de um número cada vez maior de produtos, entrando diretamente na alimentação humana e animal, tende a crescer cada vez mais (BRANDALIZZE, 2000).

A produção média mundial de milho no ano de 2003 situou-se em torno de 638 milhões de toneladas, cabendo aos Estados Unidos mais de 40% desta produção, à China 18% e ao Brasil, 3º produtor mundial, 7,5%. A produtividade média mundial é próxima de 4.000 kg/ha, com os Estados Unidos ocupando o primeiro lugar (cerca de 8.900 kg/ha). A produtividade média brasileira tem se situado em torno de 3.500/3.600 kg/ha, inferior à vizinha Argentina que possui a média de 6.400 kg/ha (FAO, 2004).

A produção brasileira nos últimos três anos situou-se ao redor de 42 milhões de toneladas, numa área de aproximadamente 13 milhões de hectares, sendo que a Região Sul do país foi responsável por 42,8% da produção e 50% do consumo nacional de milho. O Paraná lidera a produção nacional, com uma participação equivalente a 26,5% do total produzido no país. Além de ser o principal Estado produtor, a produtividade paranaense

também se destaca no plano nacional (4.574 kg/ha), devido ao perfil da produção, com 60% da área plantada voltada à exploração comercial (CONAB, 2004).

### **2.1.1 Pragas Associadas à Cultura do Milho**

Mais de uma centena de espécies de insetos e de outros animais pode desenvolver-se e atingir o nível de praga em milho. Estas pragas podem ser agrupadas em dependentes e em independentes da cultura. As espécies dependentes são especializadas e desenvolvem-se após a emergência das plantas, sendo que neste grupo destacam-se a larva-alfinete, a lagarta-do-cartucho, a lagarta-da-espiga, a mosca-da-espiga e os pulgões. As pragas independentes da cultura desenvolvem-se nas plantas cultivadas que precedem o milho, podendo ocorrer esporadicamente. Neste grupo destacam-se as formigas, a larva-aramé, os cupins, os corós, a broca-do-azevém, a lagarta elasmó, a lagarta-da-aveia, a lagarta rosca, os grilos, os percevejos e as cigarrinhas (GASSEN, 1996).

No Brasil, estima-se que a perda média ocasionada pelo ataque das pragas no campo esteja ao redor de 10%, porém, em situações regionais ou locais, os danos podem atingir grandes proporções (VIANA, 2000).

Gallo et al. (1988) relacionam as pragas do milho e seu prejuízo econômico. Segundo os autores, as pragas de campo chegam a provocar uma queda de até 30% na produtividade da cultura, o que corresponde a uma perda muito alta para ser desprezada.

Nos últimos anos, além das pragas tradicionais que atacam a cultura, tem-se observado o aparecimento de populações elevadas de tripes (*Frankliniella williamsi* Hood, 1915) em lavouras de milho localizadas em diferentes Municípios do Estado do Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais. Este ataque tem se mostrado mais intenso nas primeiras semanas após a emergência da cultura e em condições de déficit hídrico (ALBUQUERQUE et al., 1998; CRUZ et al., 1999; ALBUQUERQUE et al., 2000; MONTEIRO et al., 2001).

## **2.2 Considerações Gerais Sobre os Tripes**

Os tripes são insetos pertencentes à ordem Thysanoptera, que é dividida em duas subordens, Terebrantia e Tubulifera: as fêmeas dos Terebrantia apresentam um

ovipositor em forma de serra e externo ao abdome e geralmente inserem seus ovos no tecido das plantas, enquanto que nos Tubulifera o ovipositor é ausente e os ovos são depositados em fissuras ou sob a casca das plantas (BORROR e DELONG, 1988).

A subordem Terebrantia é constituída por sete famílias: Aeolothripidae, Merothripidae, Heterothripidae, Uzelothripidae, Fauriellidae, Thripidae e Adiheterothripidae, enquanto que a subordem Tubulifera é constituída apenas pela família Phlaeothripidae (PALMER, 1990).

A maioria das espécies de tripes consideradas pragas pertence à família Thripidae, que possui cerca de 1500 espécies e 250 gêneros conhecidos. Seus representantes vivem, geralmente, em flores e folhas, sendo que muitos estão associados a gramíneas (MOUND et al., 1993).

A metamorfose dos tripes é intermediária entre a simples e a completa, sendo que o ciclo de vida geralmente inclui fase de ovo, duas fases de ninfa (ativas do ponto de vista alimentar), seguidas por duas fases inativas do ponto de vista alimentar (pré-pupa e uma ou duas fases de pupa) e a fase adulta. Na maioria dos tripes fitófagos a postura é endofítica e a fase de pupa ocorre no solo (PALMER et al., 1989; MOUND e KIBBY, 1998).

Machos e fêmeas têm aspecto semelhante, mas os machos são geralmente menores. Em muitas espécies ocorre a partenogênese e em algumas, os machos são raros ou desconhecidos (BORROR e DELONG, 1988).

Segundo Lewis (1973), o ciclo de vida dos tripes varia enormemente de uma espécie para outra, sendo que em algumas o tempo mínimo requerido para atingir a fase adulta é de aproximadamente 10 dias, enquanto que em outras pode chegar a 12 meses. O autor menciona ainda o ciclo de vida (ovo a adulto) de algumas espécies do gênero *Frankliniella*: 15,9 dias para *F. fusca* (Hinds, 1902); 11 dias para *F. tritici* (Fitch, 1855) e 13,7 dias para *F. tenuicornis* (Uzel).

Bailey (1933), estudando o ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), constatou que esta espécie leva 18 dias para completar o desenvolvimento de ovo a adulto.

No México, Granados-Reynaud (1970), estudando a biologia de *F. williamsi*, em laboratório, verificou que a duração do período de incubação foi de 5,1 dias,

dos estágios ninfais 8,6 dias, de pré-pupa 1 dia, de pupa 4,4 dias e de pré-oviposição 1 a 2 dias, obtendo um ciclo de ovo a adulto de 16,4 dias.

### **2.3 Características Morfológicas dos Tripes**

Os tripes podem medir de 0,5 a 14 mm de comprimento, sendo que as maiores espécies são tropicais. As espécies mais comuns em regiões temperadas não medem mais do que 1 ou 2 mm de comprimento (LEWIS, 1973).

Os Thysanopteros geralmente apresentam dois pares de asas delgadas e com largas franjas marginais, sendo que o comprimento das asas em relação ao corpo frequentemente difere entre os vários grupos, espécies e sexo; ambos os sexos podem apresentar asas longas (macropteros) ou asas curtas (brachypteros) e em algumas espécies machos e fêmeas possuem asas de tamanhos diferentes. Algumas vezes um ou ambos os sexos podem não apresentar asas, mas a dispersão aérea não depende da presença das asas, sendo que muitas espécies ápteras se dispersam pelo ar de forma mais eficiente do que algumas espécies aladas (LEWIS, 1973; PALMER et al., 1989).

O aparato bucal dos tripes é único entre os insetos, consistindo, essencialmente, de uma única mandíbula (esquerda), labro e maxilas reduzidas a um par de estiletos assimétricos, que são co-adaptados para formar um canal através do qual o alimento é absorvido (HEMING, 1978).

### **2.4 Hábito Alimentar e Danos Provocados Pelos Tripes**

Em sua grande maioria os tripes se alimentam de tecidos de plantas, fungos ou líquens; alguns se alimentam de pequenos artrópodos e alguns poucos são onívoros. Muitos Terebrantia atacam folhas, flores, frutos e brotações e muitos se alimentam de grãos de pólen. Os Tubulifera geralmente ocorrem em folhas, mas alguns se alimentam de líquens, algas ou de hifas de fungos. Não se conhecem espécies que ataquem raízes de plantas (LEWIS, 1973).

No processo de alimentação em tecidos foliares, os tripes perfuram a epiderme, utilizando a mandíbula, que rapidamente é retirada dos tecidos e substituída pelos

estiletos maxilares, que formam um tubo com uma abertura terminal por onde o alimento é succionado. Ao término do processo de alimentação muitas células do mesófilo ficam totalmente destruídas, provocando o colapso de células da epiderme (CHISHOLM e LEWIS, 1984).

O ataque de tripes pode resultar numa série de sintomas nos tecidos das plantas, tais como a formação de áreas descoradas ou prateadas, pontos ferruginosos (necrose dos tecidos) ou pardo-enebrecidos (deposição de gotas fecais), tecidos corticosos ou cicatriciais e deformações foliares, sendo que em alguns casos, folhas muito atacadas podem secar e cair. Altas populações podem também induzir a queda prematura de flores ou provocar sua esterilização (MOUND e KIBBY, 1998).

A severidade dos danos causados por tripes que atacam tecidos foliares freqüentemente depende do tipo de solo onde a cultura está implantada e das condições climáticas locais. Em solos leves e secos e em estações secas, os sintomas se desenvolvem mais rapidamente do que em solos argilosos e úmidos e em estações chuvosas. Em solos úmidos o dano é menor porque não há um stress hídrico na planta e solos muito úmidos promovem uma proteção adicional prevenindo a emergência de adultos oriundos das pupas enterradas no solo (PEARSON, 1958, apud LEWIS, 1973).

A influência das condições climáticas locais sobre a intensidade de dano dos tripes também foi verificada por Schoonhoven e Peña (1976), que estudando perdas provocadas por *Corynthrips stenopterus* Williams e *F. williamsi* em plantios de mandioca na Colômbia, constataram perdas de 8% quando o ataque ocorreu em condições de clima úmido e 15,4% quando em condições de clima seco.

Geralmente as plantas sobrevivem ao ataque dos tripes, mas os danos em suas folhas ou frutos podem retardar o crescimento e afetar a produção (LEWIS, 1973).

Ataques de *Thrips tabaci* Lindeman, 1888, em lavouras de algodão no Egito, na proporção de um inseto por plântula, resultou num decréscimo no tamanho das plântulas e redução de 4% no número total de maçãs por planta (EL-SAADANY et al., 1975).

Perdas de grãos da ordem de 176 kg/ha foram observadas em campos de cevada quando da presença de 2 adultos e 30 larvas de *Limothrips denticornis* Haliday por planta (POST e MCBRIDE, 1966, apud LEWIS, 1973).

Chisholm e Lewis (1984) infestando plantas de trigo no campo com 2, 5, 10 ou 20 fêmeas de *Limothrips cerealium* Haliday por espiga, observaram um decréscimo no número de grãos da ordem de 0, 29, 26 e 42%, respectivamente, sendo que o peso dos grãos formados não foi afetado.

Shipp et al. (2000) analisando os danos provocados por diferentes níveis populacionais de *F. occidentalis* em pepino conduzido em estufa no Canadá, constataram que o nível de dano econômico foi alcançado quando foram coletados de 20 a 50 insetos adultos por dia em armadilhas adesivas colocadas dentro da estufa ou quando forem encontrados de 3 a 7,5 insetos por flor.

Quando as infestações são tão intensas que provocam a morte das plantas, a extensão do dano provocado pelos tripses é clara e o seu custo facilmente calculável. Perdas totais em lavouras ocorrem com maior frequência quando plântulas são atacadas, ou em estações secas, quando as plantas perdem água rapidamente através das lesões na epiderme (LEWIS, 1973).

Everly (1960) descreveu lavouras de milho com coloração cinza-esverdeada em decorrência do ataque intenso de *Anaphothrips obscurus* (Müller), *F. fusca* e *F. tenuicornis* em plantas jovens de milho e menciona que perdas de produção severas podem ocorrer em consequência de ataques intensos em plântulas.

No México, Granados-Reynaud (1970), avaliando a resistência de genótipos de milho ao ataque de *F. williamsi*, observou taxas de mortalidade de 7,6 % a 55,6 % na fase de plântula em decorrência do ataque intenso do tripses. Ainda segundo o autor, na região central do México e no Estado de Morelos, ocorrem com frequência populações de 200 ou mais tripses por plântula de milho, resultando na perda de grande parte do “stand” e gastos consideráveis com o replantio das lavouras.

Além dos danos diretos decorrentes da alimentação, os tripses podem afetar as plantas pela introdução de agentes fitopatogênicos, principalmente partículas de vírus, tais como o "Tomato Spotted Wilt Virus" (TSWV), que pode ser transmitido por oito diferentes espécies de tripses, entre as quais: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis*, *Thrips palmi* Karny, 1925 e *T. tabaci* (PALMER et al., 1989; WIJKAMP et al., 1993).

## 2.5 Dinâmica Populacional e Condições Climáticas

Em geral, o aumento populacional de tripes está relacionado a condições de alta temperatura e clima seco, sendo que temperaturas baixas podem provocar a morte principalmente das fases imaturas do inseto (BAILEY, 1933; GAINES, 1934; HARDING, 1961).

A intensidade das chuvas é outro fator de grande importância no comportamento populacional dos tripes. Watts (1936), apud Granados-Reynaud (1970), estudando populações de tripes em algodão, constatou que chuvas pesadas arremessavam os tripes para o solo e provocavam o afogamento das pupas no solo ou seu soterramento. Harding (1961) mencionou reduções populacionais de *T. tabaci* em cebola após a ocorrência de períodos de chuva. Castro et al. (1972), observaram a existência de correlação negativa entre a ocorrência de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 em amendoim e a precipitação pluviométrica. Ananthkrishnan et al. (1982), estudando a distribuição sazonal de espécies de tripes em mamona, observaram crescimentos populacionais com a diminuição da umidade relativa do ar e aumento da temperatura e reduções populacionais nos períodos de alta precipitação e baixas temperaturas.

## 2.6 Amostragem de Tripes

Tripes podem ser coletados por meio de diferentes técnicas, tais como; varredura de plantas, batimento de plantas sobre uma superfície coletora, extração de folhas ou de solo através de funis, flotação, lavagem, armadilhas de sucção, bandejas com água e armadilhas adesivas.

A coleta de tripes em plantas que possuem folhas lisas pode ser feita por meio da imersão das folhas em álcool 70% (LE PELLEY, 1942). Plantas com folhas mais pilosas podem ser mergulhadas em álcool 70% e sacudidas vigorosamente. Os tripes desalojados podem ser então separados do álcool por filtragem em peneira fina ou em tecido de nylon (BULLOCK, 1963).

A coleta de tripes em vôo pode ser feita por meio de armadilhas de sucção, bandejas com água, armadilhas adesivas, etc., mas embora sua coleta seja fácil, a in-

terpretação dos resultados é bem mais difícil do que em coletas feitas diretamente em plantas (LEWIS, 1973).

Armadilhas adesivas com superfície plana têm sido utilizadas em posições verticais e horizontais, mas superfícies cilíndricas são mais eficientes para coleta, pois o ar ao redor delas é menos turbulento e podem coletar insetos vindos de todas as direções, sendo úteis para detectar a presença de tripes em vôo, períodos de hibernação, mudanças de atividades sazonais e para o cálculo de perfis verticais de densidade relativa (LEWIS, 1973).

Algumas espécies de tripes são atraídas por superfícies coloridas, sendo que diferentes cores atraem diferentes espécies (LEWIS, 1959). Moffitt (1964), Beavers et al. (1971) e Yudin et al. (1987) constataram que armadilhas adesivas brancas capturaram maior número de indivíduos da espécie *F. occidentalis* do que armadilhas de outras cores, enquanto que Brødsgaard (1989) verificou que armadilhas adesivas azuis colocadas em estufas de violetas capturaram mais indivíduos desta espécie do que armadilhas adesivas amarelas ou brancas.

## 2.7 Plantas Hospedeiras de Tripes

Muitas espécies de tripes consideradas praga possuem uma ampla gama de hospedeiros, que incluem tanto plantas cultivadas quanto silvestres, sendo que na maioria das vezes, sobrevivem em plantas daninhas em crescimento e na entressafra das culturas (LEWIS, 1973).

Chellemi et al. (1994), em levantamento de espécies associadas a plantas daninhas presentes em cultivo de tomate na Flórida (EUA), observaram a ocorrência de tripes nas flores de 31 das 37 espécies silvestres estudadas, sendo que 87% dos espécimes coletados pertenciam ao gênero *Frankliniella*, onde *F. tritici* foi mais abundante, seguido por *F. bispinosa* (Morgan), *F. occidentalis* e *F. fusca*.

Lima (1997), estudando a ocorrência de tripes em plantas daninhas na entressafra do amendoim na região de Jaboticabal, constatou a presença de *Arorathrips mexicanus* (Crawford, 1909), *A.xanthius* (Hood, 1933), *Bregmatothrips venustus* (Hood, 1912), *Frankliniella hemerocallis* (Crawford, 1948), *F. schultzei*, *Frankliniella* spp., *Leucothrips* sp., *Stenchaetothrips minutus* (Deventer, 1906) e um gênero próximo a

*Anaphothrips*. Ainda segundo o autor, 41 espécies de plantas daninhas eram hospedeiras de tripses.

Na cultura do amendoim, o tripses *E. flavens*, é considerado praga chave, sendo que sua ocorrência tem sido relatada em muitos trabalhos (ROSSETO et al., 1968; CASTRO et al., 1972; BATISTA et al., 1973; MATEUS e GRAVENA, 1977; MAZZO, 1990; CONSTANT, 1992 e CRNKOVIC, 1995).

Taylor (1974), estudando a dinâmica populacional do tripses *Taeniothrips sjostedti* (Trybom), no sudeste da Nigéria, constatou que pelo menos 22 espécies de plantas de várias famílias eram relatadas como hospedeiras deste inseto. A maioria dessas plantas pertencia à família das leguminosas, sendo a centrosema (*Centrosema pubescens* Benth.) a principal hospedeira.

Irwin et al. (1979), estudando a ocorrência de tripses em campos de soja nos Estados Unidos, identificaram dez diferentes espécies, sendo *Sericothrips variabilis* (Beach), *F. tritici* e *F. fusca* as mais abundantes.

Moscardi e Almeida (1980) e Almeida et al. (1994), estudando a ocorrência de tripses na cultura da soja em várias regiões do Estado do Paraná constataram a ocorrência de diversas espécies de tripses, sendo que *F. schultzei*, *F. rodeos* (Moulton, 1933), *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) e *C. brasiliensis* (Morgan) foram as mais frequentes.

Yudin et al. (1986), conduzindo estudos para determinar as plantas hospedeiras de *F. occidentalis* no Havaí, observaram que 48 espécies de plantas estavam associadas a essa espécie de tripses, principalmente leucena, *Leucaena glauca* (L.) Benth., algaroba, *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.), e acácia negra, *Acacia decurrns* Willd.

Doederlein e Sites (1993), em levantamento para avaliar a ocorrência das principais espécies de tripses na cultura da cebola e em 8 espécies de plantas daninhas associadas à mesma, no Texas (EUA), identificaram 11 espécies de tripses, sendo que *F. occidentalis* e *T. tabaci* foram as mais abundantes.

Estudando a colonização de alface e de cinco plantas daninhas por tripses, Yudin et al. (1988) identificaram 12 espécies de tripses associadas à cultura e às plantas daninhas, sendo que *F. occidentalis* foi a espécie mais abundante (82,4% de todos os espécimes coletados), seguido por *F. schultzei* (8%). Os autores observaram ainda que os

tripes apresentaram maior preferência pelas cinco espécies de plantas daninhas, quando estas plantas estavam em fase de floração, do que pelas plantas de alface. Monteiro (1994) identificando espécies de tripes da família Thripidae, coletadas em 19 espécies de plantas, constatou que *E. flavens* é a única espécie freqüentemente encontrada em amendoinzeiro; *T. tabaci* é comum em liliáceas e não foi encontrado em algodoeiro; *F. schultzei* foi encontrado em algodoeiro, melancia, girassol e soja; *T. palmi* foi encontrado em tomate, pimentão, crisântemo, batata e berinjela; e *F. occidentalis* em crisântemo.

Ananthakrisnan et al. (1982) estudando a distribuição e sazonalidade de tripes em plantios de mamona na Índia, observaram a ocorrência de sete diferentes espécies em diferentes períodos de crescimento da cultura e uma preferência dos insetos pelas brotações das plantas.

Köppä (1969), estudando a ocorrência de tripes nas culturas de trigo, centeio, cevada e aveia, na Finlândia, observou uma maior ocorrência das espécies *L. denticornis*, *A. obscurus*, *F. tenuicornis* e *Haplothrips aculeatus* Fabr.

Buntin e Beshear (1995) estudando a ocorrência e sazonalidade de tripes nas culturas de trigo e centeio e em nabiça, planta daninha comum em cultivos de grãos de inverno na Geórgia (EUA), constataram que *L. cerealium* e *F. fusca* foram as espécies predominantes, representando mais de 89% de todos os adultos coletados nas duas culturas. *F. tritici*, *F. bispinosa*, *F. occidentalis*, *F. williamsi*, *Haplothrips graminis* Hood e *Plesiothrips perplexus* (Beach, 1897) também foram coletadas em menor número. Os autores concluíram ainda que as culturas de trigo e centeio, particularmente o trigo, eram importantes fontes de *F. fusca* e *L. cerealium*, que posteriormente se deslocavam para hospedeiros de verão, e fontes pouco importantes de *F. tritici* e *F. occidentalis*, mas que a nabiça que infestava estas culturas era uma importante fonte destas espécies na primavera.

No Sul do Brasil, várias espécies de tripes desenvolvem-se em cereais de inverno, podendo migrar para o milho. A espécie *C. phaseoli* foi constatada em sorgo, em trigo, aveia e alfafa, enquanto as espécies *Frankliniella gemina* Bagnall, 1919, *T. tabaci* e *Treherniella* sp. foram constatadas causando a queda de aristas e a redução no rendimento de grãos de cevada (GASSEN, 1996).

A ocorrência de tripes em níveis populacionais endêmicos é comum no “cinturão do milho” americano e periodicamente explosões populacionais têm causado danos severos em milho no Estado de Indiana (BING et al., 1990).

Everly (1960, apud BING et al., 1990), observou altas populações de *A. obscurus*, *F. fusca* e *F. tenuicornis* em plantas jovens de milho, tornando suas folhas verde-acinzentadas em decorrência do ataque. O autor cita que grandes perdas de produção podem ocorrer como resultado de ataques intensos em plântulas.

Populações elevadas de *F. williamsi* têm sido relatadas em lavouras de milho localizadas no Estado do Paraná, sendo que danos severos têm sido verificados quando o ataque ocorre logo após a emergência da plântula e sob condições de baixa umidade (CRUZ et al., 1999).

Segundo Stannard (1968) apud Buntin e Beshear (1995), *F. williamsi* é uma espécie tropical e subtropical, comumente encontrada em capins e ocasionalmente relatada como praga em milho.

*F. williamsi* é encontrada com frequência em lavouras de milho nos EUA, sendo que no Brasil seu ataque a esta cultura é recente (MONTEIRO et al., 2001)

Buntin e Beshear (1995) relataram a ocorrência de *F. williamsi* em trigo e centeio na Geórgia e sugerem que este tripe se reproduz nestas culturas durante o inverno.

## **2.8 Controle de Tripes em Milho**

Muito embora a aplicação de inseticidas seja prática comum no controle de tripes em milho nas regiões produtoras em que este inseto ocorre, não existem, até o momento, dados concretos sobre a fase de maior susceptibilidade da cultura ou sobre o nível de dano econômico desta praga, o que tem levado muitos produtores a fazer aplicações de inseticidas sem critérios técnicos definidos.

Segundo Gassen (1996), o uso de inseticidas na parte aérea das plantas resulta na morte dos insetos presentes na lavoura, porém, alguns dias após, cessa a persistência do produto e pode ocorrer reinfestação.

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos do grupo dos neonicotinóides tem demonstrado boa eficiência no controle do trips do milho e tem sido utilizado em muitas áreas de plantio (ALBUQUERQUE et al., 1998, ALBUQUERQUE et al., 2000).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Coleta e Identificação de Espécies de Tripes Associadas à Cultura do Milho

Foram feitas coletas de tripes nos meses de outubro e novembro de 2002 e janeiro e fevereiro de 2003, em plantas de milho de diferentes idades, presentes nas áreas experimentais instaladas na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, PR.

Plantas de milho foram cortadas rente ao solo, colocadas em sacos plásticos e em seguida levadas ao laboratório, onde foi feita a extração dos tripes através da lavagem das plantas em álcool 70% e filtragem em tecido de malha fina, de acordo com Bullock (1963). Posteriormente, com auxílio de um microscópio estereoscópico, os tripes foram separados em dois grupos, levando-se em conta a coloração, as medidas e a forma do corpo. O primeiro grupo foi constituído por tripes de coloração amarelo-clara e medidas e forma do corpo características de *Frankliniella williamsi*. O segundo grupo foi constituído por tripes de coloração escura e medidas e formas não características de *F. williamsi*. Em seguida, os insetos foram conservados em meio preservante contendo 10 partes de álcool etílico 60%, 1 parte de glicerina e 1 parte de ácido acético glacial, de acordo com Palmer et al. (1989).

Amostras de tripes, de cada um dos grupos, foram encaminhadas a Dra. Renata Chiarini Monteiro, taxonomista especialista em Thysanoptera, para confirmação e identificação das espécies não reconhecidas.

### 3.2 Proporção de Adultos e Ninfas

Com o objetivo de quantificar a porcentagem de adultos e ninfas de *F. williamsi* ao longo do desenvolvimento das plantas de milho, foram considerados todos os indivíduos coletados nas diversas amostragens realizadas no período de outubro de 2001 a fevereiro de 2004, sendo que na contagem das ninfas, não foram diferenciados os estádios ninfaís.

### 3.3 Instalação e Condução Geral dos Experimentos

Os experimentos foram instalados no Sítio São José (lotes 49 e 50) e na Fazenda Experimental de Iguatemi, localizados no Município de Maringá (23° 25'S, 52° 67'W), Estado do Paraná, em Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (Ultissol), utilizando-se o híbrido Exceler, em sistema de plantio direto, espaçamento de 0,90 m entre linhas e 7 a 8 sementes por metro linear. Foram empregados 165 kg/ha do adubo formulado 04-14-08 por ocasião do plantio e 150 kg/ha de uréia em cobertura, aos 25 dias após a emergência das plantas. O controle de ervas invasoras foi realizado quimicamente por meio da aplicação dos herbicidas glifosato (Roundup) e atrazina + metolacoloro (Primestra Gold).

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado e parcelas com 8 linhas de 8 m de comprimento, totalizando 57,6 m<sup>2</sup> por parcela. As linhas externas, bem como um metro nas extremidades de cada parcela, serviram como bordadura.

As áreas experimentais foram circundadas por bordaduras de 9 m de largura, constituídas por 10 linhas de plantas de milho, para evitar danos provocados por percevejos nas plantas de milho. Aos 20 dias após a emergência procedeu-se ao raleamento da cultura, retirando-se todas as plantas com sintomas de ataque de percevejo ou lagarta elasmó, e padronizando a densidade de plantas em 4 a 5 por metro linear.

Foram realizadas pulverizações quinzenais, a partir dos 7 dias após a emergência das plantas, com o inseticida fisiológico lufenuron, na dose de 15 g i.a./ha, visando o controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797). Estas pulverizações se estenderam até a fase inicial de pendramento das plantas e foram realizadas

com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> munido de barra com bico leque Teejet 11004 e volume de calda variando de 200 a 400 litros/ha, dependendo do porte das plantas.

As avaliações dos experimentos foram efetuados sempre na parte da manhã (entre as 8 e 9h), através da amostragem de cinco plantas coletadas na área útil de cada parcela. As plantas foram cortadas rente ao solo, colocadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde permaneceram no interior de geladeira, por no mínimo 30 minutos, sob temperatura de 6 °C, para diminuir a movimentação dos tripes e impedir que deixassem as plantas durante o processo de extração.

A extração dos tripes foi realizada conforme descrito no item 3.1. Os sacos plásticos também foram lavados com álcool 70%, para a recuperação dos tripes aderidos. Após a filtragem foi contado o número de tripes utilizando-se um microscópio estereoscópico.

A colheita das áreas experimentais foi realizada manualmente nas duas linhas centrais de seis metros de comprimento, dentro da área útil de cada parcela, quando os grãos de milho se encontravam com aproximadamente 15% de umidade.

### **3.4 Influência de Diferentes Sistemas de Plantio de Milho e do Emprego de Armadilha Adesiva na Incidência de *Frankliniella williamsi***

Com o objetivo de avaliar a influência de diferentes sistemas de plantio de milho e o efeito de armadilha adesiva na incidência de *F. williamsi*, foram instalados dois experimentos na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), localizada no Município de Maringá, PR.

#### **3.4.1 Primeiro Experimento: FEI 1 – 2002**

A operação de plantio foi realizada no dia 26/09/02 e a emergência das plantas ocorreu no dia 01/10/02.

Foram avaliados dois sistemas de semeadura associados ou não com a utilização de armadilha adesiva atrativa para o trips. No primeiro sistema, adotou-se o plantio direto do milho em área cultivada com aveia, sendo que a semeadura do milho ocorreu 15

dias após a dessecação da aveia com o herbicida glifosato (Figura 1). No momento da dessecação a aveia se encontrava na fase de floração e com aproximadamente 80 cm de altura. No segundo sistema, o milho foi plantado em solo nu.

Foram utilizadas armadilhas adesivas Bio Trap, de coloração azul, atrativas para o trips, medindo 10 cm x 24,5 cm, colocadas horizontalmente sobre uma estaca de madeira de 40 cm de altura, no centro da parcela (Figura 2). As armadilhas permaneceram no campo durante os cinco dias anteriores a cada uma das avaliações, que ocorreram aos 7, 16 e 23 dias após a emergência das plantas, conforme descrito no item 3.3.

Para contagem do número de trips coletados nas armadilhas adesivas, foi considerado o número de insetos presentes numa área circular de 7 cm de diâmetro, localizada num ponto da superfície da armadilha, representativo da densidade média de trips capturados.

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos empregados foram: “com cobertura com armadilha”, “com cobertura sem armadilha”, “sem cobertura com armadilha” e “sem cobertura sem armadilha”.

O experimento foi analisado no esquema de parcelas subdivididas, sendo que na parcela foram sorteados os tratamentos em esquema fatorial 2x2 (armadilha: com e sem e cobertura: com e sem) e na subparcela, os tempos (7, 16 e 23 dias). Posteriormente, foram feitos os desdobramentos das interações e aplicou-se o teste de agrupamento de Scott-Knott para comparar os níveis do fator tempo em cada combinação de armadilha e cobertura. A opção por este teste decorre do fato de que o mesmo não fornece ambigüidade de resultados.

A colheita da produção das parcelas foi realizada em 01/03/03, conforme descrito no item 3.3. Os dados de produção foram analisados seguindo o mesmo delineamento estatístico.

#### **3.4.2 Segundo Experimento: FEI 2 – 2002**

A operação de plantio foi realizada no dia 24/10/02 e a emergência das plantas ocorreu no dia 29/10/02.

Os tratamentos empregados foram os mesmos do experimento anterior, com a diferença de que a semeadura do milho ocorreu 43 dias após a dessecação da aveia com o herbicida glifosato. Nesta ocasião, a aveia já havia acamado e parte da matéria seca já começava a entrar em decomposição, resultando numa cobertura de solo menos densa.

Foram feitas avaliações aos 7, 14 e 21 dias após a emergência das plantas, conforme descrito para o experimento anterior. Devido à baixa incidência de *F. williamsi* na cultura, não foi realizada a colheita para avaliação da produção.

O delineamento experimental assim como a análise estatística dos dados seguiu o mesmo procedimento do experimento anterior.



Figura 1. Plantio de milho sobre aveia.



Figura 2. Armadilha adesiva Bio Trap.

### **3.5 Influência de Diferentes Sistemas de Plantio de Milho na Incidência de *Frankliniella williamsi***

Nesse experimento foram empregados quatro sistemas de plantio, em área cultivada com aveia, sendo que no primeiro sistema, a aveia, previamente dessecada com glifosato, foi “rolada” com grade aberta, para depois se proceder ao plantio do milho. No se-

gundo sistema, foi feito plantio direto do milho sobre a aveia dessecada. No terceiro sistema a aveia foi roçada, para posteriormente se proceder ao plantio do milho. Como várias plantas invasoras se estabeleceram nas parcelas deste tratamento, o mesmo foi identificado como “aveia roçada + invasoras”. Finalmente, no quarto tratamento, a aveia foi incorporada através de gradagem e o plantio do milho realizado convencionalmente.

A semeadura do milho foi realizada em 23/10/03, 17 dias após a realização das operações de “rolagem”, roçada, incorporação com grade ou dessecação da aveia com o herbicida glifosato. No momento destas operações a aveia se encontrava em fase final de floração e com aproximadamente 70 cm de altura.

Foram realizadas avaliações aos 7, 11, 16, 23 e 31 dias após a emergência das plantas, seguindo a mesma metodologia descrita nos experimentos anteriores. Nesse experimento também não foi realizada a colheita, devido à baixa incidência do tripses.

O experimento foi analisado no esquema de parcelas subdivididas no delineamento inteiramente ao acaso, com oito repetições. Na parcela, foram sorteados os tratamentos e na subparcela, os tempos (7, 11, 16, 23 e 31 dias). As médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott. Os dados obtidos nesse experimento foram submetidos à análise de regressão não-linear em função da data de avaliação, escolhendo-se o melhor modelo através dos parâmetros:  $R^2$ , teste F significativo para regressão e não significativo para teste de ajustamento, análise de resíduos e explicação biológica.

### **3.6 Uso de Armadilha Adesiva Azul no Monitoramento de *Frankliniella williamsi***

Com o objetivo de verificar a viabilidade do uso de armadilha adesiva azul no monitoramento da população de *F. williamsi* presente em plantas de milho, foi instalado um ensaio na Fazenda Experimental de Maringá no período de 08/10/02 a 24/10/02.

A área experimental foi dividida em 40 parcelas de 57,6 m<sup>2</sup>, sendo que no centro de cada parcela foi instalada uma armadilha adesiva Bio Trap, de coloração azul, colocada horizontalmente sobre uma estaca de madeira de 40 cm de altura. As armadilhas permaneceram no campo durante os sete dias anteriores a cada uma das avaliações, que ocorreram aos 7, 16 e 23 dias após a emergência das plantas. As contagens de tripses foram realizadas conforme metodologia descrita nos itens 3.3 e 3.4.

Os dados obtidos foram analisados pelo método de Pearson com o objetivo de verificar a existência de correlação entre a população de tripes presente nas plantas de milho e o número de tripes coletados nas armadilhas adesivas.

### **3.7 Determinação do Período Crítico de Ataque de *Frankliniella williamsi* em Milho**

Para determinar o período crítico de ataque de *F. williamsi* na cultura do milho foram realizados cinco experimentos, procurando-se proteger ou expor as plantas a diferentes populações de tripes por períodos definidos de tempo, utilizando o inseticida thiamethoxam em tratamento de sementes, nas doses de 105 e 210 g i.a./100 kg de sementes, pulverizações com o inseticida metamidofós, na dose de 360 g i.a./ha, e combinações desses tratamentos conforme o esquema apresentado nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Com exceção dos tratamentos que consistiram de parcelas expostas à infestação natural de tripes ao longo de todo o ciclo da cultura, todos os demais tratamentos receberam pulverizações semanais de metamidofós (360 g i.a./ha) a partir dos 28 dias da emergência das plantas para manter baixo o nível populacional de *F. williamsi* após esta data.

As pulverizações com metamidofós foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> munido de barra com bico leque Teejet 11004 e volume de água variando de 200 a 400 litros/ha, dependendo do porte das plantas.

O tamanho das parcelas, a forma de condução da cultura, o método de avaliação dos tripes e a metodologia empregada na colheita estão descritas no item 3.3.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com oito repetições e *n* tratamentos, conforme o experimento (experimentos I e II, *n* = 6, experimentos III e IV, *n* = 7, experimento V, *n* = 10). As datas de avaliação foram consideradas como subparcelas.

As notas atribuídas ao dano e a altura das plantas foram correlacionadas com a produção através da análise de correlação de Pearson e a significância verificada pelo teste *t* a 5% de probabilidade. Quando as interações foram significativas as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott.

### 3.7.1 Experimento 1 (Sítio São José II)

Esse experimento foi instalado no Sítio São José, localizado no Município de Maringá, PR, próximo à Fazenda Experimental de Iguatemi. A semeadura foi realizada no dia 28/10/01 e a emergência das plantas ocorreu no dia 02/11/01.

Foram adotados seis tratamentos (Tabela 1) e realizadas amostragens aos 7, 14, 21 e 28 dias após a emergência das plantas (d.a.e.), sendo que nas parcelas com infestação natural também foram feitas amostragens aos 36, 48 e 63 d.a.e. A colheita da área experimental foi realizada em 22/03/02.

### 3.7.2 Experimento 2 (FEI 1 - 2001)

Esse experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), sendo que a operação de semeadura foi realizada no dia 08/12/01 e a emergência das plantas ocorreu no dia 13/12/01.

Foram adotados seis tratamentos (Tabela 1) e realizadas amostragens aos 7, 14, 21 e 28 d.a.e., sendo que nas parcelas com infestação natural também foram feitas amostragens aos 35, 43 e 50 d.a.e. A colheita da área experimental foi realizada em 14/05/02.

Tabela 1. Tratamentos empregados nos experimentos I e II para a determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi* em milho. Maringá, PR. 2001.

---

1. Infestação natural ao longo do ciclo
2. Infestação natural até os 28 d.a.e. <sup>1</sup>
3. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)
5. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 15 d.a.e.
6. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 15 e 23 d.a.e.

---

1. Dias após a emergência das plantas.
--

### 3.7.3 Experimento 3 (FEI 1 - 2003)

Esse experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), sendo que a operação de semeadura foi realizada no dia 26/12/02 e a emergência das plantas ocorreu no dia 02/01/03.

Foram adotados sete tratamentos (Tabela 2) e realizadas amostragens aos 7, 14, 21 e 28 d.a.e., sendo a colheita da área efetuada em 17/05/03.

Tabela 2. Tratamentos empregados no experimento III para a determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi* em milho. Maringá, PR. 2003.

---

1. Infestação natural ao longo do ciclo
2. Infestação natural até os 28 d.a.e. <sup>1</sup>
3. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)
5. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 d.a.e.
6. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 e 19 d.a.e.
7. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14 e 19 d.a.e.

---

1. Dias após a emergência das plantas.
--

### 3.7.4 Experimento 4 (FEI 2 - 2003)

Esse experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), sendo que a operação de semeadura foi realizada no dia 07/02/03 e a emergência das plantas ocorreu no dia 13/02/03.

Foram adotados sete tratamentos (Tabela 3) e realizadas amostragens aos 7, 14, 21 e 28 d.a.e., sendo a colheita da área efetuada em 25/07/03.

Tabela 3. Tratamentos empregados no experimento IV para a determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi* em milho. Maringá, PR. 2003.

---

1. Infestação natural até os 28 d.a.e. <sup>1</sup>
2. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)
3. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 d.a.e.
5. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14, 19 e 22 d.a.e.
6. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14, 19 e 22 d.a.e.
7. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14, 19 e 22 d.a.e.

---

1. Dias após a emergência das plantas.
--

### 3.7.5 Experimento 5 (FEI 3 - 2003)

Esse experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), sendo que a operação de semeadura foi realizada no dia 22/09/03 e a emergência das plantas ocorreu no dia 28/09/03.

Foram adotados dez tratamentos (Tabela 4) e realizadas amostragens da população de tripes aos 7, 12, 14, 19 e 28 d.a.e., sendo que nas parcelas com infestação natural também foram feitas amostragens aos 33, 42, 51 e 58 d.a.e.

Aos 12 d.a.e. avaliou-se o dano provocado pelo ataque de tripes, observando-se 60 plantas, na área útil e central de cada parcela. Esta avaliação foi realizada utilizando-se uma escala de notas em função das lesões provocadas pelo tripes (Tabela 5 e Figura 3)

Aos 19 d.a.e. avaliou-se a altura de 30 plantas localizadas na linha central de cada parcela, medindo-se a altura do colmo (do colo ao meristema apical).

A colheita da área experimental foi realizada em 01/03/04.

Tabela 4. Tratamentos empregados no experimento V para a determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi* em milho. Maringá, PR. 2003.

---

1. Infestação natural ao longo do ciclo
2. Infestação natural até os 28 d.a.e. <sup>1</sup>
3. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 15, 20 e 25 d.a.e.
4. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 12, 15, 20 e 25 d.a.e.
5. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 15, 20 e 25 d.a.e.
6. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 20 e 25 d.a.e.
7. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)
8. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)
9. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 15 d.a.e.
10. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 15, 20 e 25 d.a.e.

---

1. Dias após a emergência das plantas.

Tabela 5. Escala de notas utilizada na avaliação do sintoma de ataque do trips *Frankliniella williamsi* em plantas de milho. Maringá, PR., 2003.

---

NOTA	SINTOMAS
0	folhas sem sintomas de ataque
1	folhas com poucos pontos cloróticos
2	folhas com muitos pontos cloróticos
3	folhas com pontos cloróticos e dessecação

---

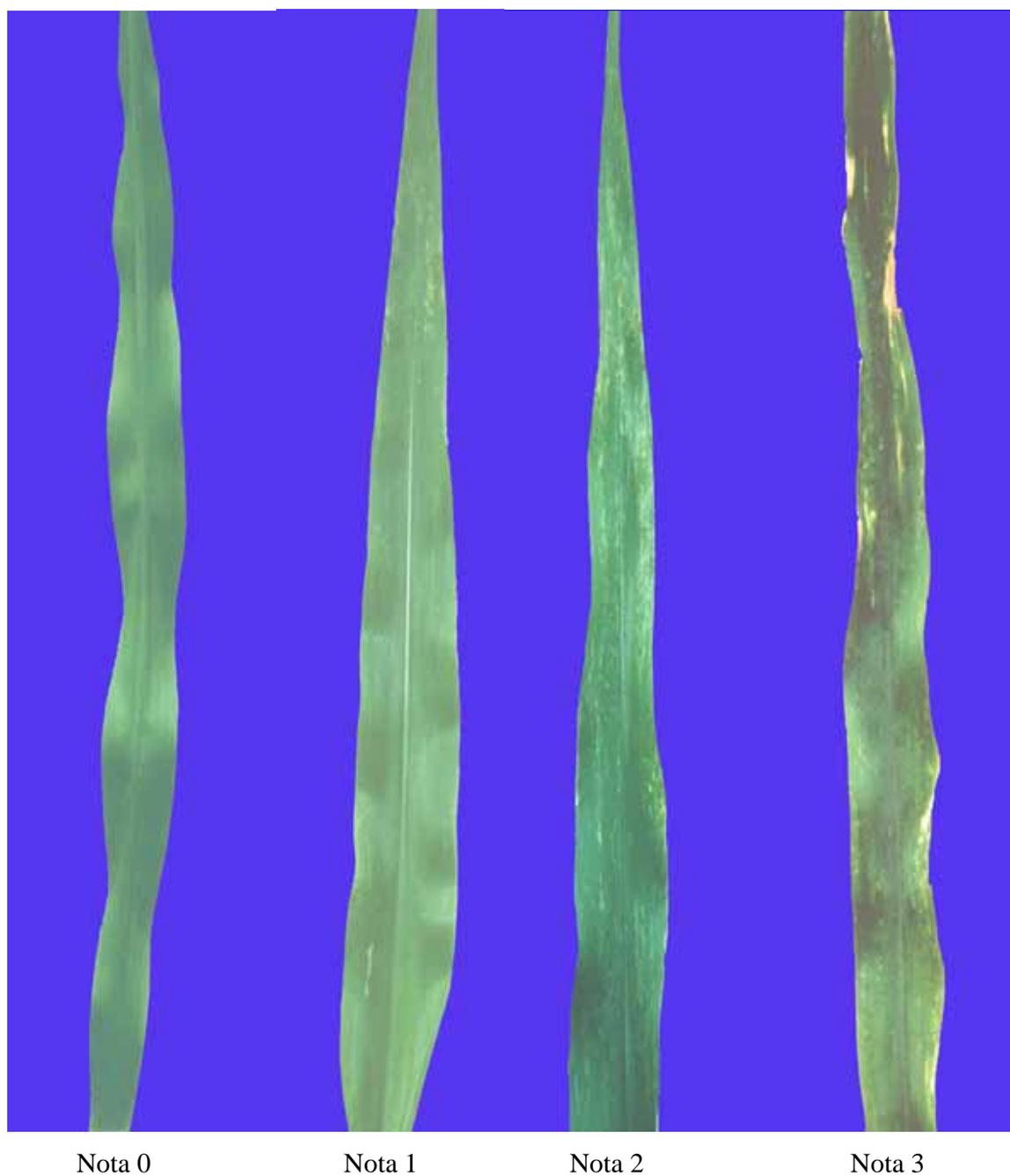


Figura 3. Escala utilizada para classificação dos danos causados por *Frankliniella williamsi* em plantas de milho. Maringá, PR., 2003.

### 3.8 Comportamento Populacional de *Frankliniella williamsi*

#### 3.8.1 Altura de Vôo e Migração de *F. williamsi*

Com o objetivo de estudar a altura de vôo e averiguar a ocorrência de deslocamentos de populações de *F. williamsi* entre a área cultivada com aveia e a área cultivada com milho, foram instaladas armadilhas adesivas atrativas em diferentes alturas e de forma concêntrica.

As mesmas armadilhas, já descritas anteriormente, foram fixadas em bambus a altura de 1,5, 3,0 e 4,5 metros (figuras 4 e 5). Três bambus foram colocados no centro da área plantada com milho e oito bambus foram colocados, de forma concêntrica, na área cultivada com aveia, no entorno da área de milho (Figura 6). Os bambus da área com aveia foram espaçados a cada 50 metros a partir da bordadura da área com milho. As armadilhas permaneciam sete dias no campo, quando eram então substituídas.

As avaliações foram realizadas no período de 23/09/03 a 02/12/03, conforme metodologia descrita no item 3.3.

A área de milho foi semeada no dia 22/09/03 e a emergência das plantas ocorreu no dia 28/09/03, sendo que a cultura estava circundada por plantio de aveia em fase de floração. No dia 06/10/03 a aveia foi dessecada com glifosato.



Figura 4. Bambu com armadilhas.



Figura 5. Detalhe de armadilha no bambu.

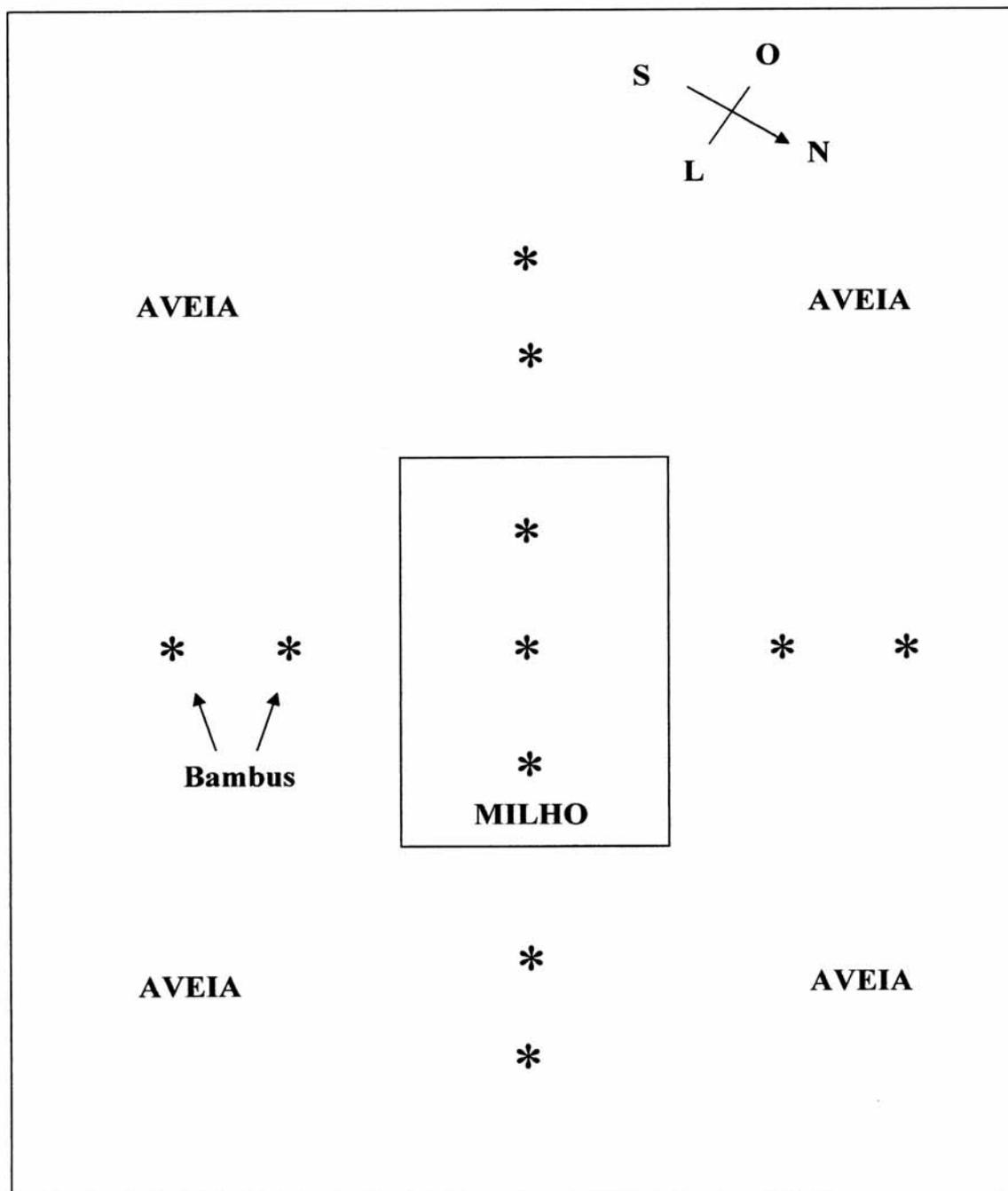


Figura 6. Croqui da distribuição de bambus com armadilhas atrativas ao tripses na área do experimento com plantio de milho cercado por aveia.

### **3.8.2 Efeito do Clima Sobre a Infestação de Plantas de Milho por *F. williamsi***

A região de Maringá, onde foram conduzidos os ensaios, apresenta uma temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1582 mm. A classificação climática, segundo a metodologia de Köppen, é Cw'h, caracterizada como região com clima tropical, mesotérmico úmido, com chuvas no verão e outono e de temperatura quente.

Para verificar o efeito do clima sobre a incidência de tripes nas plantas de milho, os dados referentes ao número de tripes por planta, obtidos nos experimentos conduzidos no período de outubro de 2001 a fevereiro de 2004, foram correlacionados com os parâmetros meteorológicos: temperatura e precipitação pluviométrica, fornecidos pela Estação Meteorológica da Fazenda Experimental de Iguatemi, Maringá - PR. Foi utilizado o método de Pearson e a significância foi verificada através do teste *t* a 5% de probabilidade.

Procurou-se, ainda, ajustar um modelo de regressão aos dados de flutuação populacional de tripes. Quando isto não foi possível, optou-se pela representação gráfica da média e do desvio padrão.

### **3.8.3 Efeito do Clima Sobre a Captura de *F. williamsi* em Armadilhas Adesivas Azuis**

O número médio de tripes coletados em armadilhas adesivas azuis foi primeiramente transformado em valores correspondentes ao número de vezes em que o número de tripes aumentou ou diminuiu em relação à coleta anterior. Quando havia aumento, o número recebia sinal positivo e quando havia redução, o número recebia sinal negativo. Posteriormente estes valores foram correlacionados com os dados de temperatura (máxima, mínima e média) e pluviosidade do período correspondente a cada uma das capturas realizadas de 01/10/02 a 01/04/03, 01/07/03 a 14/10/03 e 15/10/03 a 22/02/04.

Para captura dos tripes foram utilizadas oito armadilhas adesivas Bio Trap, de coloração azul, medindo 10 cm x 24,5 cm, colocadas horizontalmente sobre uma estaca de madeira de 40 cm de altura, e espaçadas em linha, a cada oito metros (Figura 2), substituídas a cada sete dias.

A avaliação do número de tripes coletados nas armadilhas adesivas foi feita como descrito no item 3.3.

Também foi feito estudo de correlação entre o número médio de tripes capturados nas armadilhas adesivas fixadas em bambus (item 3.7.1) e os dados de temperatura (máxima, mínima e média) e pluviosidade do período correspondente a 23/09/03 a 02/12/03. O número de tripes capturados também foi transformado, conforme descrição feita no início deste item.

A correlação entre os parâmetros climáticos e a captura de tripes nas armadilhas foi feita através do método de Pearson e a significância verificada através do teste  $t$  a 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Espécies de Tripes Associadas à Cultura do Milho

As espécies de tripes encontradas nas áreas experimentais estão relacionadas na Tabela 6.

Os insetos do grupo I (Tabela 6) foram confirmados como pertencentes à espécie *Frankliniella williamsi* Hood, 1915, no entanto, existiam seis espécimes pertencentes a uma espécie ainda não descrita, provavelmente nova para a ciência. No grupo II (Tabela 6) foram identificadas sete espécies: *Adraneothrips* sp.; *Stomatothrips rotundus* Hood, 1949; *Arorathrips mexicanus* (Crawford, 1909); *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910); *Bregmatothrips venustus* Hood, 1912; *Plesiothrips perplexus* (Beach, 1897) e *Stenchaetothrips minutus* (Deventer, 1906). De acordo com Mound e Kibby (1998) e Monteiro (1999), o gênero *Adraneothrips* inclui várias espécies relatadas em gramíneas e restos culturais; *S. rotundus* é relatada em *Panicum* sp., milho e plantas daninhas; *A. mexicanus* é comumente relatada em pastagens de países tropicais; *F. schultzei* está distribuída através dos trópicos e é relatada em diversas plantas cultivadas e invasoras; *B. venustus* é relatada em folhas e flores de gramínea (*Eleusine indica*) e outras daninhas; *P. perplexus* está amplamente distribuída ao redor dos trópicos e pode ser encontrada em diversas gramíneas; *S. minutus* é originária da região tropical e relatada em diversas gramíneas. A ocorrência, portanto, destas espécies na cultura do milho, pode ser explicada pela presença de áreas de pastagem e de

plantas daninhas próximas aos campos experimentais, de onde estes insetos podem ter migrado. Constatou-se, ainda, que as espécies identificadas no grupo II tiveram uma maior incidência no início do desenvolvimento do milho (Figura 7), sendo encontradas apenas esporadicamente após os 28 dias de emergência da cultura, o que pode indicar que o milho não é seu hospedeiro preferencial.

Tabela 6. Espécies de Thysanoptera coletadas nos experimentos conduzidos na Fazenda Experimental de Iguatemi. Maringá, PR. 2002-2003

	SEXO	SUBORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Grupo I	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella williamsi</i> Hood, 1915
	♂	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella williamsi</i> Hood, 1915
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella</i> sp.
Grupo II	♀	Tubulifera	Phlaeothripidae	<i>Adraneothrips</i> sp.
	♀	Terebrantia	Aeolothripidae	<i>Stomatothrips rotundus</i> Hood, 1949
	♂	Terebrantia	Aeolothripidae	<i>Stomatothrips rotundus</i> Hood, 1949
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Arorathrips. mexicanus</i> (Crawford, 1909)
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom, 1910)
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Bregmatothrips venustus</i> Hood, 1912
	♂	Terebrantia	Thripidae	<i>Bregmatothrips venustus</i> Hood, 1912
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Plesiothrips perplexus</i> (Beach, 1897)
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Stenchaetothrips minutus</i> (Deventer, 1906)

Considerando-se o total de insetos coletados ao longo dos ensaios (cerca de 158.705 tripes), verificou-se que 99,43% pertenciam à espécie *F. williamsi*, enquanto que apenas 0,57% pertencia às outras espécies. Isto vem demonstrar a importância de *F. williamsi* dentre as várias espécies de thysanopteros presentes na cultura do milho e permite atribuir exclusivamente a esta espécie os possíveis danos provocados por tripes em milho.

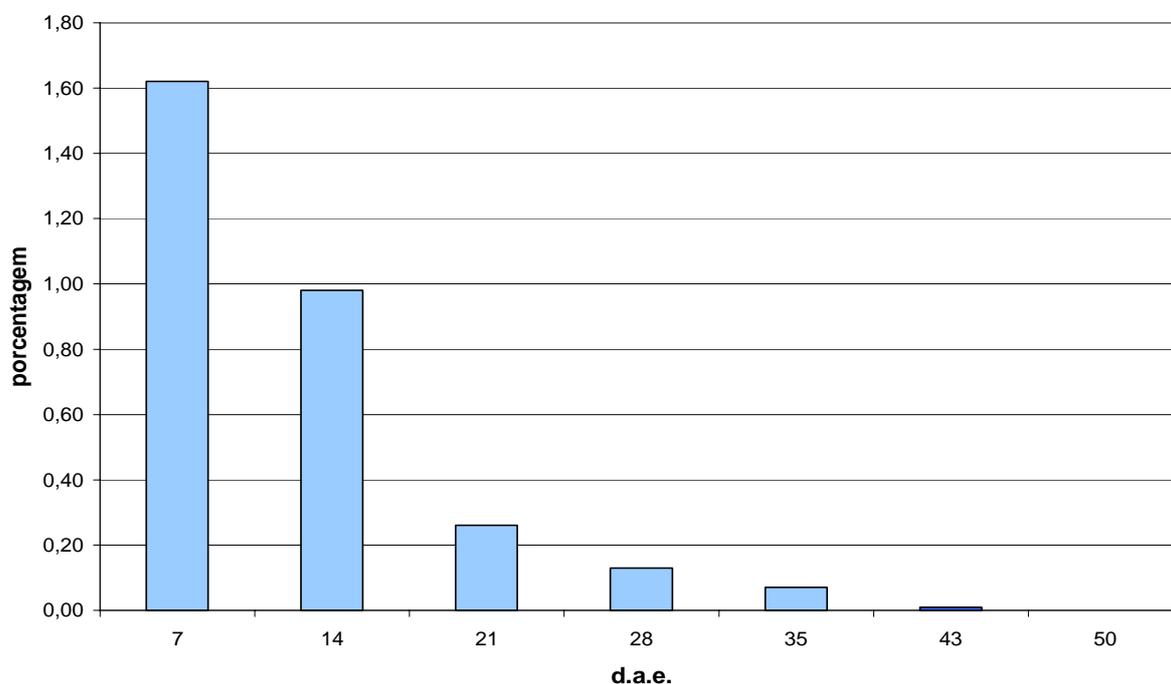


Figura 7. Porcentagem média de tripes das espécies do grupo II encontrados ao longo do desenvolvimento das plantas de milho nos diferentes ensaios. Maringá, PR, 2001/2004.

#### 4.2 Razão Sexual

Verificou-se, numa amostra de 207 tripes pertencentes à espécie *F. williamsi*, que 197 eram fêmeas e apenas 10 eram machos, indicando uma razão sexual de 0,95. Esses indivíduos foram coletados durante a fase vegetativa da cultura do milho, no período de primavera e verão. Segundo Lewis (1973), a predominância de fêmeas é um fenômeno freqüente em populações de tripes, sendo que em algumas espécies os machos são raros ou desconhecidos, sendo a reprodução parcial ou totalmente partenogenética. No entanto, como a razão sexual pode sofrer alterações ao longo do ano em função das condições climáticas, estudos mais detalhados devem ser conduzidos com a finalidade de determinar com maior segurança a razão sexual para *F. williamsi* em milho.

### 4.3 Proporção de Adultos e Ninfas

*F. williamsi* ataca a cultura de milho logo no início do desenvolvimento das plantas. Normalmente esta espécie se desenvolve na vegetação nativa ou nas culturas de inverno que antecedem a semeadura do milho, ou que se encontram no seu entorno, visto que nos primeiros dias após a emergência das plantas de milho a população de tripes se caracteriza pela presença quase que exclusiva de adultos imigrantes (Figura 8). Somente depois dos 40 dias é que se verifica que a população de adultos se estabiliza em torno dos 40% do total de insetos coletados. A porcentagem de ninfas começa a crescer na cultura após os 14 dias, período que deve corresponder a oviposição dos adultos e a incubação dos ovos. No entanto, a interpretação das observações de campo é dificultada pela pequena quantidade de informações sobre a biologia desta espécie de tripes, principalmente nas condições da região onde foram realizados os ensaios.

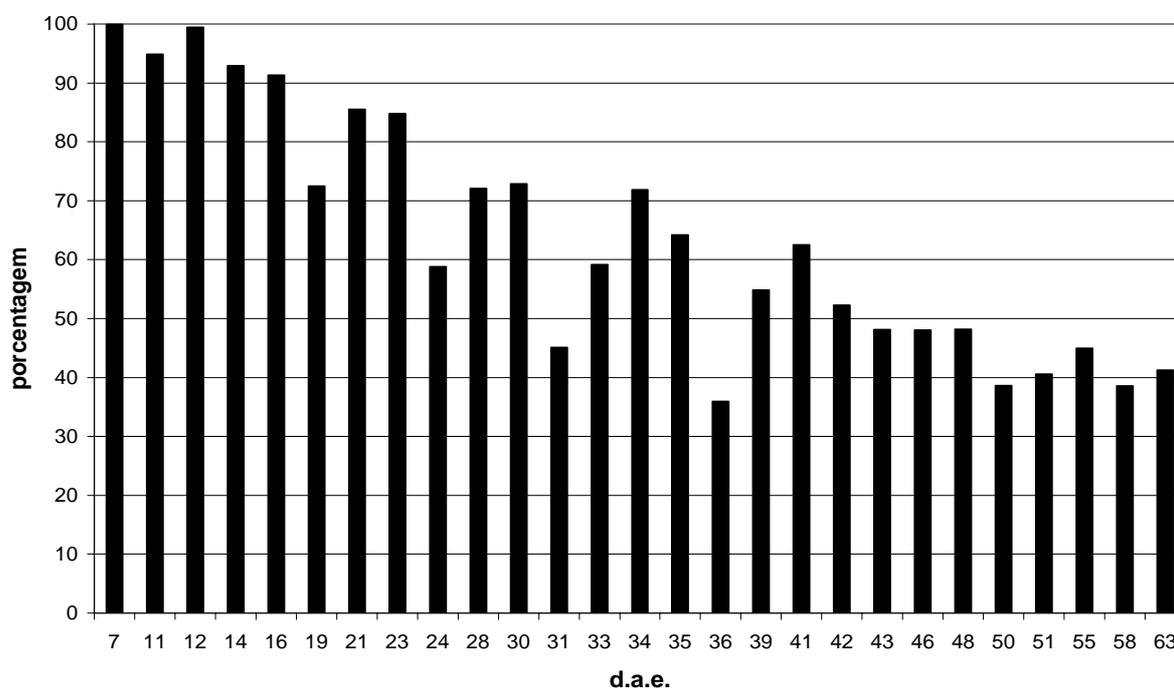


Figura 8. Porcentagem média de adultos de *F. williamsi* ao longo do desenvolvimento das plantas de milho nos diferentes ensaios. Maringá, PR, 2001/2004.

No México, Granados-Reynaud (1970), estudando a biologia de *F. williamsi*, em laboratório, verificou que a duração do período de incubação dos ovos foi de 5,1 dias, dos estágios ninfais, 8,6 dias, de pré-pupa, 1 dia, de pupa, 4,4 dias e de pré-oviposição 1 a 2 dias, obtendo um ciclo de ovo a adulto de 16,4 dias. Verifica-se, pois, que o aumento do número de ninfas no campo aos 14 dias após a emergência da cultura é coerente com esses dados.

#### **4.4 Influência de Diferentes Sistemas de Plantio de Milho e do Emprego de Armadilha Adesiva na Incidência de *Frankliniella williamsi***

##### **4.4.1 Primeiro Experimento: FEI 1 – 2002**

Observando-se os dados obtidos aos 7 e aos 16 dias após a emergência das plantas (d.a.e.) (Tabela 7), pode-se constatar diferença significativa no número de tripes por planta, entre os tratamentos “com cobertura” e “sem cobertura de aveia” tanto nas parcelas com armadilha, quanto nas parcelas sem armadilha, sendo que as maiores incidências de tripes foram observadas nas parcelas sem cobertura de aveia. Comparando-se o tratamento “com cobertura e sem armadilha” com o tratamento “sem cobertura e sem armadilha” verifica-se que o primeiro tratamento apresentou um número médio de tripes 79,22% menor do que o segundo, aos 7 d.a.e., e 64,45% menor do que o segundo, aos 16 d.a.e. Constatou-se ainda a ocorrência de diferença significativa entre os tratamentos “com armadilha adesiva” e “sem armadilha adesiva”, tanto nas parcelas com cobertura quanto nas parcelas sem cobertura de aveia, sendo que a presença da armadilha resultou numa redução significativa do número de tripes presentes nas plantas de milho.

Comparando-se o número de tripes coletados nas armadilhas colocadas nas parcelas com cobertura e nas parcelas sem cobertura de aveia, aos 7 e aos 16 d.a.e. (Tabela 8), verifica-se que o número de insetos coletados nas armadilhas das parcelas com cobertura foi significativamente maior. A incidência de tripes nas plantas destas parcelas foi significativamente menor, sugerindo que houve maior atratividade das armadilhas ao tripes na presença de cobertura com aveia, ou então, as plantas de milho foram menos atrativas nesta condição.

Os dados obtidos aos 23 d.a.e. evidenciam que os tratamentos “com cobertura” e “sem cobertura de aveia” mais uma vez diferiram estatisticamente entre si, tanto nas parcelas com armadilha, quanto nas parcelas sem armadilha (Tabela 7). Nessa avaliação, novamente se observou diferença entre o tratamento “com cobertura e sem armadilha” e o tratamento “sem cobertura e sem armadilha”. O primeiro apresentou um número médio de tripes 24,32% menor do que o segundo, indicando que o efeito da cobertura com aveia sobre o número de tripes nas plantas de milho continuou ocorrendo até os 23 d.a.e., apesar deste efeito ter sido menor do que aos 7 e aos 16 d.a.e. Constatou-se que apenas nas parcelas sem cobertura de aveia ocorreu diferença significativa entre os tratamentos “com armadilha adesiva” e “sem armadilha adesiva”. Ainda aos 23 d.a.e., não se observou diferença significativa entre o número de tripes coletados nas armadilhas das parcelas com cobertura e sem cobertura de aveia (Tabela 8).

O número médio de tripes aumentou significativamente entre as avaliações realizadas aos 7 e aos 16 d.a.e., em todos os tratamentos (Tabela 9). No período dos 16 aos 23 d.a.e. verificou-se um decréscimo significativo na população de tripes na maioria dos tratamentos, mantendo-se estável apenas no tratamento “com cobertura e com armadilha”.

Os resultados obtidos neste experimento permitem afirmar que tanto a presença da cobertura com aveia dessecada, quanto das armadilhas adesivas azuis, resultaram numa menor infestação das plantas de milho pelo tripe. No caso das parcelas com armadilha azul, o menor número de tripes nas plantas de milho deve ter sido resultante da captura de insetos pelas armadilhas, devido à forte atração exercida sobre estes insetos. No caso das parcelas com cobertura de aveia, o menor número de tripes nas plantas de milho pode ser atribuído à dificuldade de localização da planta hospedeira pelo inseto. Isso pode ser confirmado considerando que o efeito da cobertura com aveia diminuiu com o desenvolvimento das plantas de milho.

Os dados apresentados na Tabela 10 indicam que a produtividade do milho não sofreu interferência do nível de infestação de tripes, visto que a produção não diferiu significativamente entre os tratamentos adotados. Verificou-se também, que embora a população de tripes tenha sido relativamente alta no tratamento “sem cobertura e sem armadilha”, nas duas primeiras semanas após a emergência das plantas, não foram observados sintomas severos resultantes do ataque de tripes.

Tabela 7. Efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva, sobre a população de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho, ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002.

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES POR PLANTA DE MILHO					
	7 D.A.E.		16 D.A.E.		23 D.A.E.	
	Com cobertura	Sem cobertura	Com cobertura	Sem cobertura	Com cobertura	Sem cobertura
Com armadilha adesiva	3,05 B <sup>1</sup> b <sup>2</sup>	9,88 A b	7,78 B b	17,60 A b	5,83 B a	7,65 A b
Sem armadilha adesiva	5,75 B a	27,68 A a	12,75 B a	38,00 A a	9,18 B a	12,13 A a

Média Geral: 13,10

CV (a) ; parcela : 29,85%

CV (b) ; sub-parcelas : 24,92%

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> e <sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 8. Efeito da cobertura de solo sobre o número de tripes *Frankliniella williamsi* coletados em armadilhas adesivas, ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002.

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES EM ARMADILHAS ADESIVAS <sup>1</sup>		
	7 D.A.E.	16 D.A.E.	23 D.A.E.
	Tripos / armadilha	Tripos / armadilha	Tripos / armadilha
Com cobertura	80,13 a	16,38 a	4,25 a
Sem cobertura	41,38 b	9,00 b	2,75 a

CV (a) ; parcela : 33,90

CV (b) ; sub-parcelas : 29,05

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 9. População de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho, ao longo do período de avaliação, sob o efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002.

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES POR PLANTA DE MILHO <sup>1</sup>			
	Com cobertura		Sem cobertura	
	Com armadilha	Sem armadilha	Com armadilha	Sem armadilha
<b>7 D.A.E.</b>	3,05 <b>b</b>	5,75 <b>c</b>	9,88 <b>b</b>	27,68 <b>b</b>
<b>16 D.A.E.</b>	7,78 <b>a</b>	12,75 <b>a</b>	17,60 <b>a</b>	38,00 <b>a</b>
<b>23 D.A.E.</b>	5,83 <b>a</b>	9,18 <b>b</b>	7,65 <b>c</b>	12,13 <b>c</b>

CV (a) ; parcela : 29,85%

CV (b) ; sub-parcelas : 24,92%

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Tabela 10. Produtividade de milho submetido a diferentes populações de *Frankliniella williamsi*, decorrentes do emprego de cobertura de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE (Kg / ha)	
	Com cobertura	Sem cobertura
Com armadilha	7439	7188
Sem armadilha	7394	7103
Média Geral: 7280,20		
CV : 5,57%		
F não significativo a 5% de probabilidade		

#### 4.4.2 Segundo Experimento: FEI 2 - 2002

A observação dos dados da Tabela 11 permite verificar que aos 7 d.a.e., houve diferença significativa entre os tratamentos “com cobertura” e “sem cobertura de aveia” tanto nas parcelas com armadilha adesiva quanto nas parcelas sem armadilha adesiva, sendo que os tratamentos “sem cobertura” apresentaram os maiores níveis populacionais de tripes. Comparando-se o tratamento “com cobertura e sem armadilha” com o tratamento “sem cobertura e sem armadilha” verifica-se que o primeiro tratamento apresentou um número médio de tripes 23,11% menor do que o segundo. Verificou-se também que a população de tripes diferiu significativamente entre os tratamentos “com armadilha adesiva” e “sem armadilha adesiva”, apenas nas parcelas com cobertura de aveia.

Aos 14 e 21 d.a.e. não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos, indicando que tanto a cobertura com aveia dessecada, quanto a presença de armadilha adesiva já não interferiam mais na incidência de tripes nas plantas de milho.

Observando-se os dados apresentados na tabela 12 constata-se a baixa incidência do inseto e a estabilidade da população aos 7 e 14 d.a.e., além de uma significativa redução da incidência de tripes nas plantas de milho aos 21 d.a.e. em todos os tratamentos.

Tabela 11. Efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva, sobre a população de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho, ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2002

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES POR PLANTA DE MILHO					
	7 D.A.E.		14 D.A.E.		21 D.A.E.	
	Com cobertura	Sem cobertura	Com cobertura	Sem cobertura	Com cobertura	Sem cobertura
<b>Com armadilha adesiva</b>	1,30 <b>B<sup>1</sup> b<sup>2</sup></b>	1,90 <b>A a</b>	1,70 <b>A a</b>	2,10 <b>A a</b>	0,75 <b>A a</b>	0,93 <b>A a</b>
<b>Sem armadilha adesiva</b>	1,83 <b>B a</b>	2,38 <b>A a</b>	2,00 <b>A a</b>	2,45 <b>A a</b>	0,85 <b>A a</b>	0,88 <b>A a</b>

CV (a) ; parcela : 33,44%

CV (b) ; sub-parcelas : 26,24%

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> e <sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 12. População de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho, ao longo do período de avaliação, sob o efeito de diferentes coberturas de solo em associação ou não com armadilha adesiva. Maringá, PR, 2002

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES POR PLANTA DE MILHO <sup>1</sup>			
	Com cobertura		Sem cobertura	
	Com armadilha	Sem armadilha	Com armadilha	Sem armadilha
<b>7 D.A.E.</b>	1,30 <b>a</b>	1,83 <b>a</b>	1,90 <b>a</b>	2,38 <b>a</b>
<b>14 D.A.E.</b>	1,70 <b>a</b>	2,00 <b>a</b>	2,10 <b>a</b>	2,45 <b>a</b>
<b>21 D.A.E.</b>	0,75 <b>b</b>	0,85 <b>b</b>	0,93 <b>b</b>	0,88 <b>b</b>

CV (a); parcela : 33,44%

CV (b); sub-parcelas : 26,24%

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Comparando-se os resultados deste experimento com o anterior, verifica-se que no experimento anterior o efeito da cobertura com aveia se estendeu até os 23 d.a.e. e apresentou altas taxas de redução na população de tripes, enquanto que no presente ensaio os efeitos da cobertura ficaram restritos à primeira semana após a emergência das plantas, com pequena redução na população de tripes. Este fato pode estar relacionado com as condições da palhada da aveia, que no presente ensaio já se encontrava acamada e em início de decomposição quando do plantio do milho, resultando numa cobertura de solo menos densa e numa menor dificuldade de localização da planta hospedeira pelo inseto.

#### **4.5 Influência de Diferentes Sistemas de Plantio de Milho na Incidência de *Frankliniella williamsi***

Analisando os dados obtidos aos 7 d.a.e. (Tabela 13), pode-se constatar que os tratamentos “aveia tombada”, “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras” não diferiram entre si e apresentaram uma infestação média de tripes significativamente menor do que o tratamento “aveia incorporada”. Essa redução populacional foi da ordem de 66,7%, 97,6% e 93,0%, respectivamente

Aos 11 d.a.e. observou-se que o número médio de tripes por planta novamente foi significativamente maior no tratamento “aveia incorporada”. Os tratamentos “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras” não diferiram entre si e apresentaram populações de tripes significativamente menores do que os tratamentos “aveia tombada” e “aveia incorporada”.

Aos 16 d.a.e. os tratamentos “aveia tombada” e “aveia incorporada” não diferiram significativamente entre si, mas diferiram dos tratamentos “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras”, que apresentaram as menores populações de tripes. É importante ressaltar que o tratamento “aveia roçada + invasoras” apresentou, nesta avaliação, um número médio de tripes 80,7% menor do que o tratamento “aveia incorporada”.

Aos 23 d.a.e. o número médio de tripes por planta nos tratamentos “aveia tombada”, “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras”, foi significativamente menor do que no tratamento “aveia incorporada”. Essa redução na infestação do tripes foi da ordem de 30,3%, 42,8% e 34,2%, respectivamente.

Tabela 13. Efeito de diferentes coberturas de solo sobre a população de tripes *Frankliniella williamsi* em plantas de milho ao longo do período de avaliação. Maringá, PR, 2003

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE TRIPES POR PLANTA DE MILHO E PORCENTAGEM DE REDUÇÃO <sup>1</sup>									
	7 D.A.E.		11 D.A.E.		16 D.A.E.		23 D.A.E.		31 D.A.E.	
	Pop.	%R	Pop.	%R	Pop.	%R	Pop.	%R	Pop.	%R
Aveia tombada	1,10 <b>b</b> <sup>2</sup>	66,7%	2,98 <b>b</b>	51,0%	3,68 <b>a</b>	29,0%	4,18 <b>b</b>	30,3%	17,53 <b>a</b>	-13,5%
Aveia dessecada	0,08 <b>b</b>	97,6%	0,53 <b>c</b>	91,3%	1,85 <b>b</b>	64,3%	3,43 <b>b</b>	42,8%	9,50 <b>c</b>	38,5%
Aveia roçada + mato	0,23 <b>b</b>	93,0%	0,55 <b>c</b>	91,0%	1,00 <b>b</b>	80,7%	3,95 <b>b</b>	34,2% <sup>3</sup>	8,98 <b>c</b>	41,9%
Aveia incorporada	3,30 <b>a</b>	-	6,08 <b>a</b>	-	5,18 <b>a</b>	-	6,00 <b>a</b>	-	15,45 <b>b</b>	-
CV (a) ; parcela : 39,25%										
CV (b) ; sub-parcelas : 36,30%										

D.A.E: Dias após a emergência

<sup>1</sup> %R = porcentagem de redução em relação ao tratamento 4

<sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

<sup>3</sup> As plantas daninhas foram controladas aos 19 D.A.E. com capina manual.

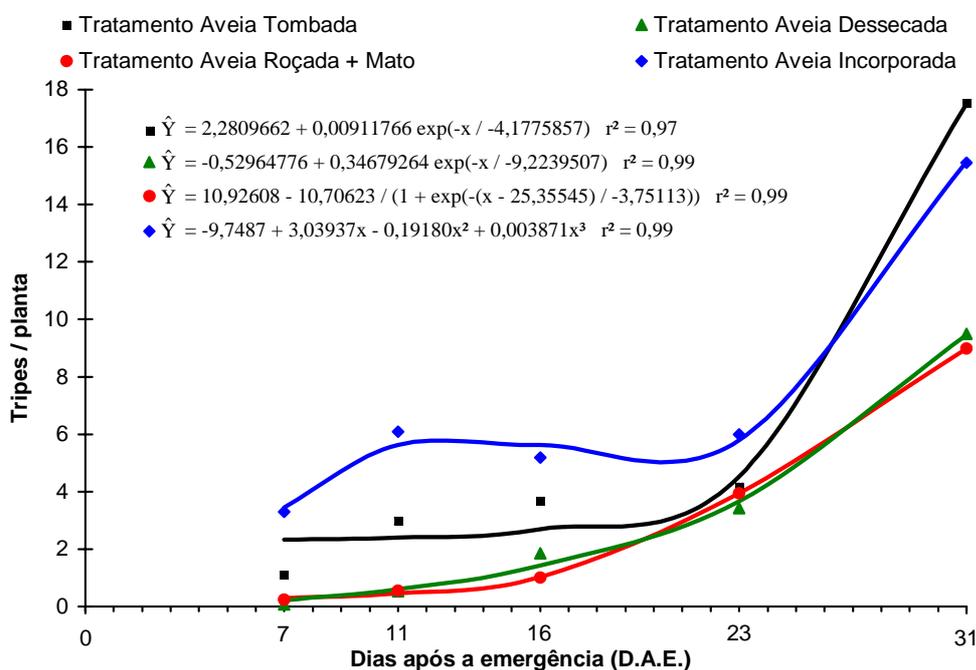


Figura 9. Modelos explicativos do comportamento da densidade populacional de tripses nos diferentes sistemas de plantio ao longo do período de avaliação, FEI 2003.

Aos 31 d.a.e., os tratamentos “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras” não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram dos demais tratamentos, e apresentaram as menores populações de tripses por planta de milho.

Em relação às análises de regressão ajustadas do número de tripses/planta em função dos dias após a emergência (Figura 9), pode-se afirmar que, aproximadamente a partir dos 23 d.a.e., houve um incremento substancial no número de tripses/planta nos quatro sistemas de plantio. Verificou-se, entretanto, que nos sistemas “aveia tombada” e “aveia incorporada” houve um incremento maior do que nos sistemas “aveia roçada + invasoras” e “aveia dessecada”, sendo que antes dos 23 d.a.e., os sistemas de plantio “aveia tombada” e “aveia incorporada” já apresentavam médias superiores aos outros dois sistemas.

Analisando-se os resultados obtidos nesse experimento, verifica-se que os diferentes sistemas de plantio influíram significativamente na infestação das plantas de milho pelo tripses, sendo que os tratamentos “aveia dessecada” e “aveia roçada + invasoras” apresentaram menor incidência do inseto ao longo do período avaliado, o que indica que tanto a

presença da aveia dessecada quanto a presença de plantas invasoras proporcionaram ao inseto condições adversas para localização da planta hospedeira ou, no caso da presença de invasoras, estas se constituíram em hospedeiro alternativo. Esses resultados confirmam as observações feitas nos dois experimentos anteriores, onde o plantio sobre aveia dessecada também resultou numa menor incidência de tripes nas plantas de milho, com o efeito do sistema de plantio diminuindo na medida em que as plantas se desenvolviam. Estes resultados estão coerentes com as afirmações de Prokopy e Owens (1983), segundo os quais a habilidade de um inseto para detectar uma planta próxima pode ser fortemente influenciada pela “composição de fundo”, ou seja, pela imagem formada pela combinação de plantas e/ou solo que circunda a planta hospedeira. Esta “composição de fundo” pode afetar a qualidade de um estímulo particular, aumentando ou diminuindo o contraste de cor, aumentando ou diminuindo a iluminação do local, ou fornecendo ou removendo padrões ópticos contrastantes. Estes autores afirmaram ainda que muitos afídeos, moscas brancas e lepidópteros pousam mais em plantas hospedeiras cercadas por terra nua do que em plantas hospedeiras cercadas por plantas daninhas.

Considerando que a presença de plantas invasoras na fase inicial de desenvolvimento do milho pode acarretar perdas significativas de produção devido à competição por fatores de produção e a eventuais efeitos alelopáticos, decorrentes da liberação de aleloquímicos no meio (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000), não seria justificável a recomendação da permanência das plantas invasoras na área de cultivo visando minimizar a incidência de tripes. Por outro lado, o plantio do milho sobre aveia dessecada pode se constituir numa boa medida de controle cultural do tripes, já que a adoção deste sistema resulta numa menor incidência da praga nas primeiras semanas após a emergência, fase em que a cultura se encontra mais suscetível a perdas, e é de fácil adoção, já que o plantio de aveia é muito utilizado nas regiões onde se adota o sistema de plantio direto.

#### 4.6 Uso de Armadilha Adesiva Azul no Monitoramento de *Frankliniella williamsi*

A análise dos dados obtidos aos 7, 16 e 23 d.a.e. (Tabela 14), mostrou a inexistência de correlação entre o número de tripes presentes nas plantas de milho e o número de tripes coletados nas armadilhas adesivas, o que indica que o método de amostragem de tripes por meio de armadilhas adesivas azuis, fixadas horizontalmente, não se constitui numa forma adequada de avaliação da população de tripes presente nas plantas de milho.

Tabela 14. Estimativa das correlações de Pearson entre número de tripes em plantas de milho e tripes nas armadilhas, para cada época de avaliação. Maringá, PR, 2002.

VARIÁVEIS	CORRELAÇÕES
Tripes nas plantas * Tripes nas armadilhas aos 7 d.a.e.	-0,074 <sup>NS</sup>
Tripes nas plantas * Tripes nas armadilhas aos 16 d.a.e.	0,177 <sup>NS</sup>
Tripes nas plantas * Tripes nas armadilhas aos 23 d.a.e.	0,115 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup> T não significativo a 5% de probabilidade

#### 4.7 Determinação do Período Crítico de Ataque de *Frankliniella williamsi* em Milho

##### 4.7.1 Experimento 1 (Sítio São José II)

Analisando-se os dados apresentados na Tabela 15, verifica-se que não ocorreram diferenças significativas de produtividade entre o tratamento 6 (protegido até os 28 d.a.e) e os demais tratamentos, o que indica que as populações de tripes presentes nos mesmos não provocaram perdas de produção. Este resultado parece ser decorrente da baixa incidência de tripes em todos os tratamentos, nas três primeiras semanas após a emergência das plantas, e também do fato de que a elevação da população de tripes aos 28 d.a.e. não afetou significativamente a produtividade.

Tabela 15. Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento Sítio São José II para determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi*. Maringá, PR, 2001.

TRATAMENTOS	TRIPES POR PLANTA <sup>1</sup>			Produtividade (kg/ha)	
	7 D.A.E.	14 D.A.E.	21 D.A.E.		28 D.A.E.
1. Infestação natural ao longo do ciclo	0,93 a	1,95 a	8,33 a	21,40 a	7498 a
2. Infestação natural até os 28 d.a.e.	0,68 a	1,83 a	7,35 a	19,45 a	7460 a
3. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)	0,35 a	1,20 a	6,90 a	20,05 a	7588 a
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)	0,18 a	0,70 a	6,03 a	18,13 b	7653 a
5. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 15 d.a.e.	0,20 a	0,68 a	2,33 b	17,20 b	7700 a
6. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 15 e 23 d.a.e.	0,15 a	0,18 a	1,10 b	3,78 c	7690 a
CV (a) : 37,76%					
CV (b) : 29,41%					

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

#### **4.7.2 Experimento 2 (FEI 1 - 2001)**

Os dados apresentados na Tabela 16 indicam que a produtividade do tratamento 6 (protegido até os 28 d.a.e.) não diferiu estatisticamente da produtividade dos demais tratamentos, o que indica que as populações de tripes presentes não provocaram perdas de produção. Este resultado parece ser decorrente da baixa incidência de tripes em todos os tratamentos, nas duas primeiras semanas após a emergência das plantas, e também do fato de que a elevação da população de tripes aos 21 e 28 d.a.e. nos tratamentos 1, 2, 3 e 4, não afetou significativamente a produtividade.

#### **4.7.3 Experimento 3 (FEI 1 - 2003)**

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 17, verifica-se que não ocorreram diferenças significativas de produtividade entre o tratamento 7 (protegido até os 28 d.a.e) e os demais tratamentos, o que indica que as populações de tripes presentes não provocaram perdas de produção. Observa-se que o aumento na incidência de tripes ocorrida aos 14, 21 e 28 d.a.e. nos tratamentos 1, 2 e 3, não resultou em perdas significativas de produção. O mesmo pode ser observado nos tratamentos 4 e 6, onde se verificou aumento na incidência de tripes aos 21 e aos 14 d.a.e., respectivamente.

#### **4.7.4 Experimento 4 (FEI 2 - 2003)**

Os dados da Tabela 18 indicam a ocorrência de uma baixa incidência de tripes em todos os tratamentos ao longo de todo o período de avaliação, conseqüentemente a produtividade não poderia ter sido influenciada pelo ataque desse inseto.

Tabela 16. Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 1 - 2001 para determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi*. Maringá, PR, 2001.

TRATAMENTOS	TRIPES POR PLANTA <sup>1</sup>				Produtividade (kg/ha)
	7 D.A.E.	14 D.A.E.	21 D.A.E.	28 D.A.E.	
1. Infestação natural ao longo do ciclo	0,48 a	9,25 a	27,83 a	35,58 a	6341 a
2. Infestação natural até os 28 d.a.e.	0,40 a	10,20 a	29,83 a	37,00 a	6281 a
3. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)	0,20 a	6,43 a	25,60 b	35,78 a	6380 a
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)	0,13 a	2,25 b	23,75 b	35,28 a	6443 a
5. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 15 d.a.e.	0,08 a	2,28 b	9,25 c	33,98 a	6511 a
6. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 15 e 23 d.a.e.	0,10 a	1,28 b	6,43 c	8,60 b	6484 a
CV (a) : 35,53%					CV: 8,09%
CV (b) : 24,2%					

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 17. Número médio de tripes por planta de milho e produtividade no experimento FEI 1 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi*. Maringá, PR, 2003.

TRATAMENTOS	TRIPES POR PLANTA <sup>1</sup>				Produtividade (kg/ha)
	7 D.A.E.	14 D.A.E.	21 D.A.E.	28 D.A.E.	
1. Infestação natural ao longo do ciclo	3,00 a	31,20 a	56,50 a	19,38 a	5697 a
2. Infestação natural até os 28 d.a.e.	2,83 a	29,25 a	54,78 a	17,85 a	5711 a
3. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)	1,20 a	24,90 b	51,28 a	16,88 a	5721 a
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)	0,58 a	8,58 c	47,45 a	15,48 a	5805 a
5. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 d.a.e.	0,68 a	8,43 c	16,75 b	7,83 b	5745 a
6. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 e 19 d.a.e.	3,08 a	32,15 a	1,30 c	0,13 c	5757 a
7. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14 e 19 d.a.e.	0,58 a	3,15 d	0,10 c	0,08 c	5717 a
CV (a) : 27,72%					CV: 9,86%
CV (b) : 28,48%					

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 18. Número médio de tripes por planta planta de milho e produtividade no experimento FEI 2 - 2003 para determinação do período crítico de ataque de *Frankliniella williamsi*. Maringá, PR, 2003

TRATAMENTOS	TRIPES POR PLANTA <sup>1</sup>			Produtividade (kg/ha)
	7 D.A.E.	14 D.A.E.	21 D.A.E.	
1. Infestação natural até os 28 d.a.e.	2,25 a	2,70 a	2,75 a	5392 a
2. Thiamethoxam (105 g i.a./100 kg de sementes)	1,05 b	2,38 a	2,83 a	5349 a
3. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes)	0,48 c	1,78 b	2,63 a	5560 a
4. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14 d.a.e.	0,40 c	1,70 b	0,73 b	5453 a
5. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14, 19 e 22 d.a.e.	2,30 a	0,73 c	0,05 c	5393 a
6. Metamidofós (360 g i.a./ha) aos 14, 19 e 22 d.a.e.	2,13 a	2,60 a	0,10 c	5414 a
7. Thiamethoxam (210 g i.a./100 kg de sementes) + metamidofós (360 g i.a./ha) aos 8, 14, 19 e 22 d.a.e.	0,45 c	0,25 d	0,05 c	5501 a
CV (a) : 53,06%				CV: 10,13%
CV (b) : 25%				

D.A.E. Dias após a emergência

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo critério de agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

#### 4.7.5 Experimento 5 (FEI 3 - 2003)

Com base nos dados apresentados nas Tabelas 19 e 20 verifica-se que a produtividade do tratamento dez, protegido do ataque de tripes até os 28 d.a.e., diferiu significativamente dos tratamentos 1, 2, 4, 5 e 6, que apresentaram reduções de produção da ordem de 11,73% a 14,19% em relação ao tratamento dez, indicando que o tripes afetou a produtividade do milho. Considerando que estes tratamentos têm em comum uma alta incidência de tripes aos 7 e 12 d.a.e. (em média de 30 a 45 tripes/planta) e considerando que nos experimentos anteriores ficou demonstrado que a ocorrência de populações relativamente altas de tripes a partir dos 14 d.a.e. não afetou significativamente a produção, pode-se afirmar que este foi o período crítico de ataque de *F. williamsi* ao milho.

Por outro lado, a produção do tratamento 3, que apresentou uma alta incidência de tripes aos 7 d.a.e. e teve esses insetos controlados com aplicações de metamidofós à partir dos 8 d.a.e., não diferiu estatisticamente do tratamento dez, com baixa incidência de tripes, o que demonstra que estes insetos foram controlados antes de provocarem perdas significativas de produção.

Observou-se ainda que a produtividade do tratamento 7, que apresentou uma média de 14,40 e 24,78 tripes por planta aos 7 e 12 d.a.e., respectivamente, também não diferiu estatisticamente do tratamento dez, com baixa incidência de tripes, indicando que a ocorrência desta densidade de insetos por planta não foi suficientemente alta para resultar em perdas significativas de produção.

Na Tabela 21 é apresentado o resultado da avaliação realizada aos 12 d.a.e. atribuindo nota aos danos provocados pelo ataque de tripes às plantas de milho. Observa-se que as plantas dos tratamentos 1, 2, 4, 5 e 6, que apresentaram perdas de produção e média de 30 a 45 tripes por planta, receberam notas com médias variando de 2,9 a 3,0, o que indicava lesões e dessecação. Por outro lado, as plantas do tratamento 7, que não apresentaram perdas significativas de produção e média de 14,40 e 24,78 tripes por planta, receberam nota com média 1,6, o que indicava lesões variando de poucos a muitos pontos cloróticos. Finalmente, as plantas dos tratamentos 8, 9 e 10, que apresentaram menos de 6 tripes por planta até os 12 d.a.e., receberam nota zero, o que indicava ausência de lesões.

Tabela 43. Estimativas das correlações de Pearson para cada época, entre o número de tripes capturados em armadilhas adesivas azuis e fatores climáticos. Maringá, PR, 2003 e 2004.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>CORRELAÇÕES</b>
TRIPES ARMADILHA ESTACA * PRECIP. PLUVIOMÉTRICA	01/01/03 A 01/04/03	-0,901
TRIPES ARMADILHA ESTACA * PRECIP. PLUVIOMÉTRICA	01/07/03 A 14/10/03	-0,764
TRIPES ARMADILHA ESTACA * PRECIP. PLUVIOMÉTRICA	15/10/03 A 22/02/04	-0,618
TRIPES ARMADILHA BAMBUS * PRECIP. PLUVIOMÉTRICA	23/09/03 A 02/12/03	-0,727
TRIPES ARMADILHA ESTACA * TEMP. MÁXIMA	15/10/03 A 22/02/04	0,564
TRIPES ARMADILHA ESTACA * TEMP. MÉDIA	15/10/03 A 22/02/04	0,508
TRIPES ARMADILHA BAMBUS * TEMP. MÁXIMA	23/09/03 A 02/12/03	0,748
TRIPES ARMADILHA ESTACA * TRIPES ARMADILHA BAMBUS	23/09/03 A 02/12/03	0,844

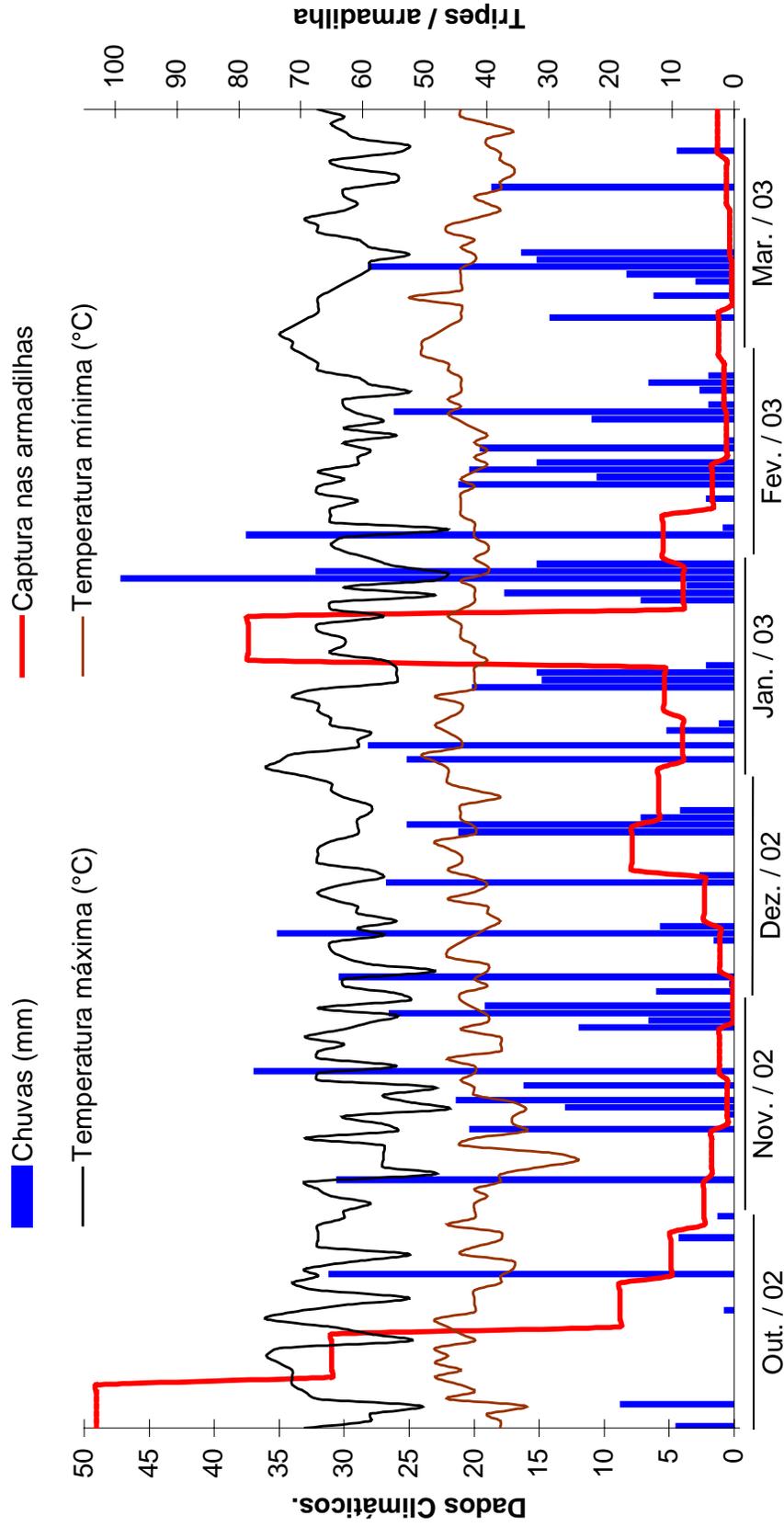


Figura 17. Captura de tripes em armadilhas adesivas azuis fixadas a estacas de madeira e dados climáticos de temperatura e pluviosidade registrados no período de outubro de 2002 a março de 2003. Maringá, PR, 2002/2003.

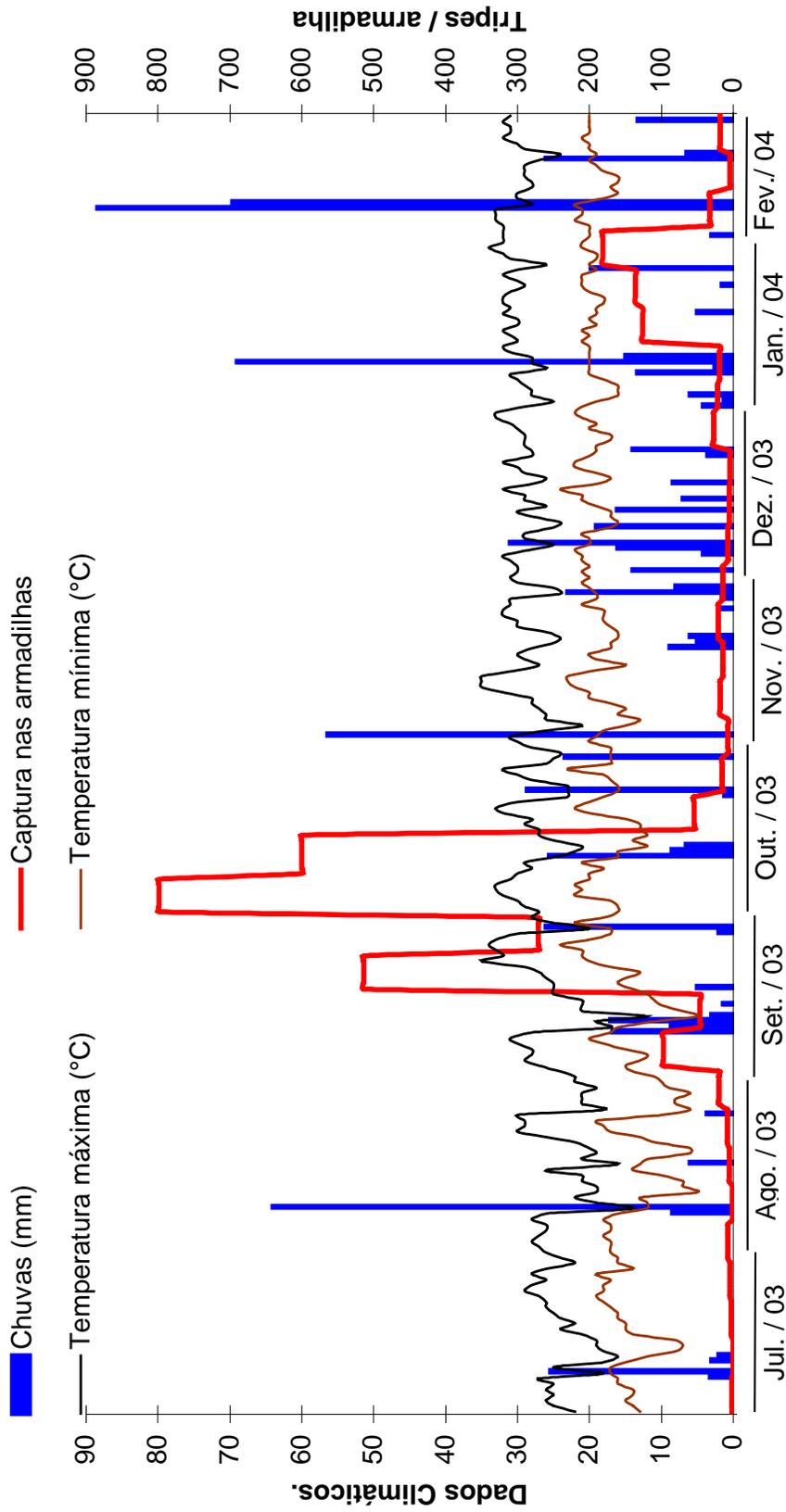


Figura 18. Captura de tripes em armadilhas adesivas azuis fixadas a estacas de madeira e dados climáticos de temperatura e pluviosidade registrados no período de julho de 2003 a fevereiro de 2004. Maringá, PR, 2003/2004.

## 5 CONCLUSÕES

- *Frankliniella williamsi* Hood, 1915 é a espécie de tripes predominante em milho;
- O período de maior susceptibilidade da cultura do milho ao ataque de *F. williamsi* vai da emergência das plantas até os 12 dias após a emergência;
- A ocorrência de *F. williamsi* na cultura do milho em altas populações nos primeiros 12 dias após a emergência provoca perdas de produção;
- *F. williamsi* apresenta diferentes formas de crescimento populacional em milho dependendo da época do ano, presença de culturas hospedeiras e local e forma de condução da lavoura;
- O plantio de milho sobre aveia dessecada resulta em menor incidência de tripes nas plantas de milho nas primeiras semanas após a emergência;
- A cultura de aveia em floração é fonte de infestação de tripes para a cultura do milho plantado em áreas próximas;
- *F. williamsi* se desloca preferencialmente a 1,5 m da superfície do solo do que a 3,0 m ou 4,5 m;
- A amostragem de tripes por meio de armadilhas adesivas azuis posicionadas horizontalmente a 40 cm do solo não se constitui numa forma adequada para avaliar a população de tripes presente nas plantas de milho;

- A precipitação pluviométrica interfere negativamente sobre a captura de tripes em armadilhas adesivas azuis.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. A.; BORGES, L. M.; PATTARO, F. Eficiência do inseticida imidacloprid no controle de tripes, *Frankliniella williamsi* (Hood, 1915), via tratamento de sementes em milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. **Resumos...** Recife: IPA, 1998. p. 226.

ALBUQUERQUE, F. A. et al. Controle de tripes, *Frankliniella williamsi*, em plantas de milho utilizando-se diferentes inseticidas no tratamento de sementes. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS / Embrapa Milho e Sorgo / Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p. 217.

ALMEIDA, A. M. R.; NAKAHARA, S.; SOSA-GOMEZ, D. R. Thrips species identified in soybean fields in Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 23, n.2, p. 363-365, 1994.

ANANTHAKRISHNAN, T. N.; MOHAN, D. A.; KUMAR, N. S. Spatial and seasonal distribution patterns of some phytophagous thrips (Thysanoptera: Insecta) infesting *Ricinus communis* Linn. (Euphorbiaceae) and *Achyranthes aspera* Linn. (Amarantaceae). **Proc. Indian Natn. Sci. Acad.**, v. 48B, n. 2, p. 183-189, 1982.

BAILEY, S. F. A contribution to the knowledge of the western flower thrips. **Journal of Economic Entomology**, College Park, MD, v. 26, p. 836-840, 1933.

BATISTA, G. C.; GALLO, D.; CARVALHO, R. P. L. Determinação do período crítico de ataque do tripses do amendoim, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, em cultura das águas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 45-53, 1973.

BEAVERS, J. B.; SHAW, A. G.; HAMPTON, R. B. Color and height preference of the citrus thrips in a navel orange grove. **Journal of Economic Entomology**, College Park, MD, v. 64, p. 1112-1113, 1971.

BING, J. W.; DICKE, F. F.; GUTHRIE, W. D. Genetics of resistance in maize to a complex of three species of thrips (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, MD, v. 83, n. 3, p. 621-624. 1990.

BORROR, D. J.; DeLONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 653 p.

BRANDALIZZE, V. **Milho no contexto mundial**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS / Embrapa Milho e Sorgo / Universidade Federal de Uberlândia, 2000.

BRØDSGAARD, H. F. Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 107, p. 136-140, 1989.

BULLOCK, J. A. Extraction of Thysanoptera from samples of foliage. **Journal of Economic Entomology**, College Park, MD, v. 56, p. 612, 1963.

BUNTIN, G. D., BESHEAR, R. J. Seasonal abundance of thrips (Thysanoptera) on winter small grains in Georgia. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 5, p. 1216-23, 1995.

CASTRO, P. C. R.; PITELLI, R. A.; PASSILONGO, R. L. Variações na ocorrência de algumas pragas do amendoineiro relacionadas com o desenvolvimento da cultura. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 5-16, 1972.

CHELLEMI, D. O.; FUNDERBURK, J. E.; HALL, D. W. Seasonal abundance of flowerinhabiting **Frankliniella** species (Thysanoptera: Thripidae) on wild plant species. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 23, n. 2, p. 1337-1342, 1994.

CHISHOLM, I. F.; LEWIS, T. A new look at thrips (Thysanoptera) mouthparts, their action and effects of feeding on plant tissue. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 74, n. 4, p. 549-724, 1984.

CONAB. **Sexto levantamento da safra 2003/2004**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 1 set. 2004.

CONSTANT, E. A. Situação atual do controle de pragas do amendoim. In: FERNANDES, O. A.; CORREIA, A. C. B, BORTOLI, S. A. (Ed.) **Manejo integrado de pragas**. v. 2. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 151-155.

CRNKOVIC, M. C. Experimento com granulado de solo para o controle de tripes (*Enneothrips flavens* Moulton. 1941) em diferentes adubações no amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e observando a influencia na formação de flores, ginóforo e produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15.; 1995, Caxambú. **Resumos...** Caxambú: [s.n.], 1995. p. 652.

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 39 p. (Circular Técnica, 31).

DOEDERLEIN, T. A.; SITES, R. W. Host plant preferences of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) for onions and associated weeds on the southern high plains. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 86, n. 6, p. 1706-1713, 1993.

EL-SAADANY, G.; EL-SHAARAWY, M. F.; EL-REFAEI, S. The damage and damage threshold assessments of *Thrips tabaci* to cotton. **Zeitschrift fur Angewandte Entomologie**, Hamburg, v. 79, n. 3, p. 281-284, 1975.

EVERLY, R. T. Insecticidal control of thrips on corn. In: PROCEEDINGS OF NORTH CENTRAL BRANCH ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA, 15.; 1960. **Anais...** : [s.n.], 1960. p. 89-91.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FAO. **FAOSTAT**. (atual.). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/notes/citation.htm>>. Acesso em: 1 set. 2004.

GAINES, J.C. A preliminary study of thrips on seedling cotton with special reference to the population migration and injury. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 27, p. 740-743, 1934.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1988. 649 p.

GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134 p.

GRANADOS-REYNAUD, G. **Sources of corn, *Zea mays* L.; resistance to thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Frankliniella williamsi* Hood, in Mexico**. 1970. 169 f. Thesis (Ph.D. in Entomology)- Kansas State University, Manhattan, 1970.

HARDING, J.A. Effect of migration, temperature and precipitation on thrips infestation in South Texas. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 54, p. 77-79, 1961.

HEMING, B. S. Structure and function of the mouthparts in larvae of *Haplothrips verbasci* (Osborn) (Thysanoptera, Tubulifera, Phlaeothripidae). **Journal of Morphology**, New York, v. 156, p. 1-38, 1978.

IRWIN, M. E.; YEARGAN, K. V.; MARSTON, N. L. Spatial and seasonal patterns of phytophagous thrips in soybean fields with comments on sampling techniques. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 8, n. 1, p. 131-140, 1979.

KÖPPÄ, P. The sex index of some species of thrips living on cereal plants. **Annals Entomologici Fennici**, v. 35, p. 65-72, 1969.

LE PELLEY, R. H. A method of sampling thrips populations. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 33, p. 147-148, 1942.

LEWIS, T. A comparison of water traps, cylindrical sticky traps and suction traps for sampling thysanopteran populations at different levels. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 2, p. 204-215, 1959.

LEWIS, T. **Thrips: their biology, ecology and economic importance**. London: Academic Press, 1973. 349 p.

LIMA, M. G. A. **Espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) associadas às plantas daninhas na entressafra do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Campus de Jaboticabal**. 1997. 50 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Área de Concentração em Produção Vegetal)-FAC, Unesp, Jaboticabal, 1997.

MATEUS, J. D.; GRAVENA, S. Eficiência de alguns inseticidas sistêmicos no controle do tripes do amendoim *Enneothrips flavens* Moulton e comparação entre métodos de amostragem. **Científica**, v. 5, n. 2, p. 152-161, 1977.

MAZZO, A. Avaliação da população de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* (Moulton) (Thysanoptera, Thripidae) e danos causados à cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) nos ciclos “das águas” e “das secas”. 1990. 94 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 1990.

MOFFITT, H. R. A color preference of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 57, p. 604-605, 1964.

MONTEIRO, R. C. **Espécies de tripes (Thysanoptera, Thripidae) associadas a algumas culturas no Brasil**. 1994. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 65-72, 2001.

MOSCARDI, F.; ALMEIDA, A. M. R. Ocorrência de espécies de tripes em soja e outras plantas hospedeiras, comumente associadas a esta cultura, no Estado do Paraná. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Resultados de pesquisa de soja 1979/1980**. Londrina, 1980. p. 169-171

MOUND, L. A.; RETANA, A. P.; DU HEAUME, G. Claves ilustradas para las familias y los gêneros de Terebrantia (Insecta: Thysanoptera) de Costa Rica Y Panamá. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 41, n. 3, p. 709-727, 1993.

MOUND, L. A.; KIBBY, G. **Thysanoptera: an identification guide**. 2.ed. Wallingford: CAB, 1998. 70 p.

PALMER, J. M. Identification of the common thrips of Tropical Africa (Thysanoptera: Insecta). **Tropical Pest Management**, London, v. 36, n. 1, p. 27-49, 1990.

PALMER, J. M.; MOUND, L. A.; HEAUME, G. J. **Thysanoptera**. Wallingford: CAB, 1989. 74 p. (Cie guides to insects of importance to man, 2).

PROKOPY, R. J.; OWENS, E. D. Visual detection of plants by herbivorous insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, n. 28, p. 337-364, 1983.

ROSSETO, C. J.; POMPEU, A. S.; TELLA, R. *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera, Thripidae) causando prateamento do amendoineiro no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 257, 1968.

SCHOONHOVEN, A. V.; PEÑA, J. E. Estimation of yield losses in cassava following attack from thrips. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 69, n. 4, p. 514-516, 1976.

SHIPP, J. L.; WANG, K.; BINNS, M. R. Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 93, n. 6, p. 1732-1740, 2000.

TAYLOR T. A. On the population dynamics of *Taeniothrips sjostedti* (Tryb.) (Thysanoptera, Thripidae) on cowpea and an alternative host, *Centrosema pubescens* Benth.; in Nigeria. **Revue de Zoologie Africaini**, Wavre, v. 88, n. 4, p. 689-701, 1974.

VIANA, P. A. Manejo de pragas na cultura do milho. CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23.; 2000, Uberlândia, **Palestras...** Sete Lagoas: ABMS / Embrapa Milho e Sorgo / Universidade Federal de Uberlândia, 2000. (1 CD-ROM).

WIJKAMP, I. et al. Virus-vector interactions during the transmission of tospoviruses by thrips. **Proceedings of Experimental and Applied Entomology**, Amsterdam, v. 4, n. 2, p. 193-198, 1993.

YUDIN, L. S.; TABASHNIK, B.E.; CHO, J.J. Colonization of weeds and lettuce by thrips (Thysanoptera: Thripidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 17, n. 3, p. 522-526, 1988.

YUDIN, L. S.; CHO, J. J.; MITCHELL, W. C. Host range of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). with special reference to *Leucaena glauca*. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 15, p. 1292-95, 1986.

YUDIN, L. S.; MITCHELL, W. C.; CHO, J. J. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 80, p. 51-55, 1987.