

ÉZIO MARQUES DA SILVA

PLANO DE AMOSTRAGEM CONVENCIONAL DE *Neoleucinodes elegantalis* NA CULTURA DO TOMATEIRO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Entomologia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S586p
2006

Silva, Ézio Marques da, 1975-
Plano de amostragem convencional de
Neoleucinodes elegantalis na cultura do tomateiro /
Ézio Marques da Silva. – Viçosa : UFV, 2006.
xi, 37f. : il. ; 29cm.

Orientador: Marcelo Coutinho Picanço.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Bibliografia citada: f. 32-37.

1. *Neoleucinodes elegantalis*. 2. Tomate - Doenças e
pragas. 3. Broca-pequena-do-tomateiro. 4. Pragas
agrícolas - Controle integrado. I. Universidade Federal de
Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 595.78

ÉZIO MARQUES DA SILVA

PLANO DE AMOSTRAGEM CONVENCIONAL DE *Neoleucinodes elegantalis* NA CULTURA DO TOMATEIRO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Entomologia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 22 de fevereiro de 2006.

Prof. Eraldo Rodrigues de Lima
(Conselheiro)

Prof. Raul Narciso Carvalho Guedes

Prof. Márcio da Silva Araújo

Dr. Marcelo Fialho de Moura

Prof. Marcelo Coutinho Picanço
(Orientador)

“Não se contente em trilhar um caminho estabelecido. Ao contrário, vá para onde não há caminho algum e deixe seu rastro.”

(Muriel Strode)

A Deus, por poder estar aqui.

Agradeço

Aos meus pais, Pedro Xavier da Silva (in memoria) e a Eni Marques dos Santos Silva, por me preparem para a vida.

Às minhas irmãs, Adrienne, Thaís e Érica pelo convívio e amizade.

A Nelson Marciano (in memoria) e Maria Aparecida Marciano, por me acolherem e pelo exemplo de dedicação.

A minha esposa, Ana Paula da Silva, pelo amor e paciência.

Ao meu filhinho Bruno, pelo amor e momentos de alegria.

Dedico

Ao meu povo brasileiro.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade de realização deste curso.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Professor Marcelo Coutinho Picanço, pelos ensinamentos e orientações amigáveis ao longo desses anos. Meus agradecimentos também a sua esposa Kátia, e aos seus filhos Mayara, Luíza e Marcelo Filho, pelo agradável convívio.

Aos amigos do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas: Anália, Andreza, Bruno, Carla, Christiane, Diogo, Francisco, Gabriela, Geraldo, Gerson, Hudson, Jander, João, Junior, Laércio, Leidiane, Leonardo, Lucília, Nilson, Pablo, Patrícia, Renan, Valkiria, Wander e Wesley pela amizade e valiosa ajuda na coleta de dados.

Aos estudantes de pós-graduação: Altair, Elisangela, Emerson, Flávio, Jardel e Shaiene pela amizade e agradável convívio.

Aos demais estagiários do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas, pela amizade e agradável convívio.

Ao estudante de Doutorado Leandro Bacci e o Dr. Márcio Dionízio pelas críticas que foram fundamentais na primeira versão desta tese.

Aos conselheiros Eraldo Rodrigues de Lima e Germano Leão Demolin Leite, pelas críticas e sugestões feitas.

Aos membros da banca de tese Prof. Raul Narciso Carvalho Guedes, Prof. Márcio Araújo Silva e Dr. Marcelo Fialho de Moura pelas críticas e

sugestões feitas.

Aos demais docentes da Universidade Federal de Viçosa pelos conhecimentos repassados durante minha formação.

Aos tomaticultores Elias, Joanito, Júlio, Luiz, Nilson, Roberto, Silvano e Wanderley do município de Coimbra, MG, por permitirem a execução desta pesquisa em suas propriedades.

À Maria Paula A. da Costa, Francisco Ribeiro e José Evaristo pela amizade e atenção durante todo o convívio na Entomologia.

A todos aqueles que, não foram citados mas que estiveram juntos na realização desta pesquisa e na minha formação profissional e humana.

BIOGRAFIA

Ézio Marques da Silva, filho de Pedro Xavier da Silva e Eni Marques dos Santos Silva, nasceu no dia 30 de junho de 1975, em Pará de Minas, MG.

Cursou o ensino secundário na Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal – CEDAF em Florestal, MG, concluindo-o em 1995.

Em março de 1999 iniciou o curso de Agronomia na Universidade Federal de Viçosa onde se graduou Engenheiro Agrônomo em janeiro de 2004.

Durante o período de graduação iniciou seus trabalhos na área entomológica em 1999 com o Prof. Marcelo Coutinho Picanço, sendo bolsista de iniciação científica do PIBIC/CNPq durante três anos, onde desenvolveu pesquisas na área de manejo integrado de pragas de hortaliças, fruteiras e cafeeiro.

Em março de 2004 ingressou no programa de mestrado em entomologia na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, defendendo tese no dia 22 de fevereiro de 2006.

ÍNDICE

RESUMO	VIII
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3. RESULTADOS	13
4. DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO.....	21
6. BIBLIOGRAFIA CITADA	22

RESUMO

SILVA, Ézio Marques da. M.S. Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2006. **Plano de amostragem convencional para *Neoleucinodes elegantalis* na cultura do tomateiro.** Orientador: Marcelo Coutinho Picanço. Conselheiros: Eraldo Rodrigues de Lima e Germano Leão Demolin Leite.

A broca pequena do tomateiro *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) é considerada uma praga-chave desta cultura. Entretanto, não existe até o momento, plano de amostragem para este inseto a compor sistemas de tomada de decisão de programas de manejo integrado de pragas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi determinar o plano de amostragem convencional para *N. elegantalis*. Este trabalho foi realizado em vinte lavouras comerciais de tomate de março a abril de 2005 em Coimbra, MG. As lavouras foram divididas em dois estádios fenológicos: plantas com até três cachos e com mais de três cachos. As variáveis estudadas foram ovos/fruto, massa de ovos/fruto, frutos com ovos (%), ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm, massa de ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm, percentagem de frutos com diâmetro $\leq 4,0$ cm com ovos e cachos com ovos (%). Estudou-se a distribuição de frequência dos dados de cada variável. A seleção da variável a ser usada no plano de amostragem foi baseada no custo e tempo requeridos pelo plano de amostragem. De posse da melhor variável, determinou-se os números de amostras a compor os planos de amostragem. Os dados da variável ovos/fruto ajustaram-se à distribuição binomial negativa e massa de ovos/fruto, à distribuição de Poisson em plantas com até três cachos. Os dados da variável

número de ovos/fruto em plantas com mais de três cachos ajustaram-se a distribuição de Poisson. Os dados das demais variáveis não se ajustaram a nenhuma das distribuições de frequência testadas. A variável mais adequada para a amostragem de ovos *N. elegantalis* foi a percentagem de cachos com ovos, por gerar planos de amostragem de menor custo e que requerem menor tempo de amostragem. A amostragem de *N. elegantalis* em plantas com até três cachos deve ser realizada avaliando-se a percentagem de cachos com ovos no cacho mais baixeiro de 42 plantas. Este plano de amostragem requer um tempo de 0,15 h e custo de R\$ 1,83/amostragem. Já em lavouras em que as plantas possuam mais de três cachos a amostragem deste inseto-praga deve ser realizada avaliando-se a percentagem de cachos com ovos no 2º e 3º cachos mais apicais de 36 plantas. Este plano de amostragem requer um tempo de 0,24 h e custo de R\$ 2,03/amostragem.

ABSTRACT

SILVA, Ézio Marques da. M.S. Universidade Federal de Viçosa, February, 2006. **Conventional sampling plan for *Neoleucinodes elegantalis* in tomato crop.** Adviser: Marcelo Coutinho Picanço. Committee members: Eraldo Rodrigues de Lima and Germano Leão Demolin Leite.

The tomato fruit borer *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) is considered a key pest in tomato crops in Brazil. However, there is not a sampling plan for this insect to compose decision-making systems of IPM programs. Thus, the objective of this work was to determine the Conventional sampling plan for *N. elegantalis*. This work was carried out in twenty commercial tomato crops from march to april 2005 in Coimbra, MG state. The crops were divided in two phenological stages: plants with up to three tomato clusters and plants with more than three tomato clusters. The studied variables were eggs/fruit, egg mass/fruit, fruits with eggs (%), eggs/fruit with diameter $\leq 4,0$ cm, egg mass/fruit with diameter $\leq 4,0$ cm, percentage of fruits with eggs with diameter $\leq 4,0$ cm and clusters with eggs (%). It was studied the frequency distribution of the data for each variable. The choice of the variable to be used in the sampling plan was based on the cost and time required by the sampling plan. Once, the best variable was chosen, the numbers of samples to compose the sampling plan was determined. The data of the variable eggs/fruit adjusted to the negative binomial distribution and egg mass/fruit adjusted to the Poisson distribution in plants with up to three clusters. The data of the variable eggs/fruit in plants with more than three clusters adjusted to the Poisson distribution. The

others data did not adjusted to any of the tested frequency distributions. The more adequate variable for the egg sampling of *N. elegantalis* was the percentage of clusters with eggs since it enables sampling plans of lesser cost and requires less sampling time. The sampling of *N. elegantalis* in plants with up to three clusters must be carried through evaluating the percentage of clusters with eggs in the basal cluster of 42 plants. This sampling plan requires a time of 0,15 hours and cost of R\$ 1,83/sampling. Nevertheless, in crops where the plants possess more than three clusters, the sampling of this pest must be carried through evaluating the percentage of clusters with eggs in the 2º and 3º apicals clusters of 36 plants. This sampling plan requires a time of 0,24 hours and cost of R\$ 2,03/sampling.

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma planta originária da região Andina. A domesticação desta planta foi feita por tribos de índios primitivos que habitaram a região do México. O gênero *Lycopersicon* possui ampla variabilidade genética, o que possibilita o desenvolvimento de um grande número de cultivares para as mais diferentes finalidades do mercado para processamento ou para consumo *in natura* (Giordano & Ribeiro, 2000).

A tomaticultura no Brasil em 2004 foi responsável pela produção de 3.515.567 ton. em 60.152 ha. A Região Sudeste é a principal região produtora com 48,4% desta produção, seguida pelas regiões Centro-Oeste com 25,4%; Nordeste com 14,3%; Sul com 11% e Norte com 0,8% (IBGE, 2006). Além do aspecto econômico, o tomateiro apresenta grande importância social, pois é uma atividade agrícola em que muitos cultivos são formados por pequenos produtores. Segundo Fontes & Silva (2002), os tomaticultores empregam o sistema de parceria, onde um meeiro fica encarregado da terra, dos insumos e da comercialização e os outros da mão-de-obra. Dessa forma, gera-se grande quantidade de empregos diretos, por ser uma cultura exigente em tratamentos culturais (Filgueira, 2003), e indiretos nas diversas fases da cadeia produtiva (Hora et al., 2004).

Os principais problemas enfrentados pelos tomaticultores são: o alto custo dos insumos (FNP, 2004), as pragas (Picanço et al., 1997a; Picanço et al., 1998; Picanço et al., 2000; Gallo et al., 2002; Souza & Reis, 2003), as

doenças (Picanço et al., 1997a; Picanço et al., 1998) e as variações dos preços de comercialização (FNP, 2004).

Entre os insetos-praga da cultura do tomateiro no Brasil, a broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) é considerada uma praga de grande importância devido aos sérios prejuízos causados a esta cultura. Por ser uma praga direta, isto é, as larvas se alimentam diretamente do fruto, as perdas normalmente são altas, podendo variar de 45 a 90% (Leiderman & Sauer, 1953; Gallo et al., 2002).

A ocorrência desta praga é neotropical e engloba o México, Guatemala, Costa Rica, Jamaica, Cuba, Porto Rico, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas Francesa e Inglesa, Peru, Equador e Argentina (Capps, 1948; Marcano, 1991a; Munõz et al., 1991; Salas et al., 1991). No Brasil, *N. elegantalis* teve sua primeira ocorrência relatada em 1922 no Ceará por Costa Lima (1950) e desde então, tornou-se importante praga em quase todas as regiões produtoras de tomate do país (Carneiro et al., 1998).

Os adultos de *N. elegantalis* são mariposas com 25 mm de envergadura e coloração geral branca. As asas são transparentes, as anteriores com uma mancha cor tijolo e as posteriores com pequenas manchas marrom esparsas (Gallo et al., 2002). Uma fêmea pode ovipositar 160 ovos ao longo de sua vida. Esses ovos são postos em pequenos grupos ou isolados em flores, superfície de frutos pequenos, cálice persistente e pecíolos (Toledo, 1948; Blackmer et al., 2001; Souza, 2001). Logo após a oviposição, os ovos, de formato circular achatado, apresentam coloração branco leitoso, passando por amarelo claro, alaranjado e avermelhado, próximo à eclosão (Carneiro et al., 1998). Após a eclosão as larvas permanecem cerca de 50 minutos sobre os frutos e demoram cerca de 25 minutos para penetrarem completamente nestes. Com o crescimento do fruto, o local de penetração da larva torna-se um ponto discreto (Blackmer et al., 1997). Após passarem por cinco instares as larvas abandonam o fruto e passam à fase de pupa em um casulo no solo em detritos próximos à planta (Souza, 2001; Gallo et al., 2002). O ciclo de vida médio de *N. elegantalis* é de 48 dias a 24°C e 74% de umidade relativa (Munõz et al., 1991). Entretanto, variações na temperatura podem afetar grandemente este período. A 30°C o desenvolvimento larval dura 26 dias e a 15°C esta fase tem duração de 115 dias (Marcano, 1991a).

O controle de *N. elegantalis* é difícil em virtude das larvas estarem dentro do fruto protegidas de intempéries climáticas, inimigos naturais e inseticidas. O controle químico é a principal tática de controle desta praga. Entretanto, a utilização desse método por parte dos produtores é feita geralmente de forma ineficiente, chegando muitas vezes, em casos extremos a 36 pulverizações por cultivo. O desconhecimento de aspectos biológicos de *N. elegantalis*, as dificuldades de controlá-la e a ausência de monitoramento desta praga no campo contribuem para o uso indiscriminado dos inseticidas (Guedes et al., 1994; Picanço et al., 1997a; Carneiro et al., 1998). O uso do controle químico tem sido usado em momentos inadequados, quando não existem ovos nos cachos ou quando os agricultores começam a perceber furos de saída das lagartas já desenvolvidas. Assim o tomaticultor tem tido grandes prejuízos econômicos devido à baixa eficiência do controle e ao uso excessivo de inseticidas (Picanço & Guedes, 1999; Picanço et al., 2000; Picanço et al., 2001).

Uma forma de reverter esse problema é através da adoção do sistema de manejo integrado de pragas (MIP), que preconiza a manutenção e incremento dos fatores de mortalidade natural das pragas, usando de forma integrada táticas de controle selecionadas com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociais (Pedigo, 1988; Dent, 1993). No MIP, o melhor momento para aplicação dos métodos curativos é determinado pelo monitoramento das densidades populacionais dos insetos-praga e de seus inimigos naturais, as quais são comparadas com índices de tomada de decisão: nível de controle e nível de não ação. O nível de controle corresponde à densidade de ataque da praga que se deve iniciar uma ação de controle de modo a evitar que esta densidade populacional venha no futuro atingir o nível de dano econômico (Stern et al., 1959). O nível de não ação corresponde à densidade populacional dos inimigos naturais capazes de manter a população da praga abaixo do nível de dano econômico (Pedigo, 1988). Portanto, o controle de pragas deve-se basear em pesquisas que permitam o desenvolvimento de metodologia de amostragem de suas populações e de seus inimigos naturais (Hillhous & Pitre, 1974; Crocomo, 1990; Picanço & Guedes, 1999; Picanço et al., 2000; Picanço et al., 2001). Para desenvolvimento de programa de manejo integrado de *N. elegantalis* no

tomateiro é fundamental o desenvolvimento de plano de amostragem para determinação da sua intensidade de ataque.

Em programas de MIP de tomateiro, a tomada de decisão de controle de *N. elegantalis* tem sido realizada pela amostragem de frutos broqueados. Sistema que não é adequado por não reduzir as perdas e o número de pulverizações (Miranda, 1998; Picanço et al., 2004). As larvas de *N. elegantalis* ao eclodirem penetram rapidamente no fruto (Blackmer et al., 1997), portanto a amostragem deve ser realizada antes que ocorra a penetração no fruto, o que pode ser feito através da amostragem de ovos. O uso de ovos na amostragem e tomada de decisão depende de se estabelecer uma relação entre a densidade relativa de ovos e a ocorrência de injúrias nos frutos.

Um plano de amostragem convencional é composto de sistema amostral e de número fixo de unidades amostrais a uma precisão aceitável estabelecida previamente. O número de unidades amostrais do plano deve ser suficiente para que possibilitem uma amostragem de forma precisa, rápida e com baixo custo (Bliss & Owens, 1958; Bliss, 1967; Pedigo et al., 1982; Pedigo, 1988). Para *N. elegantalis*, estas unidades amostrais encontram-se no último cacho do ápice para a base em plantas com até três cachos e o segundo e terceiro cachos apicais em plantas com mais de três cachos (Crespo, 2003).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi determinar a melhor variável de amostragem e o número de amostras a comporem um plano de amostragem convencional para *N. elegantalis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Condições Experimentais

Esta pesquisa foi realizada de março a abril de 2005 em 20 lavouras comerciais de tomate do híbrido Débora Max, sendo 10 com até três cachos e 10 com mais de três cachos, em Coimbra, MG. Foram avaliadas lavouras nesses dois estádios fenológicos devido a Crespo (2003) ter demonstrado que as unidades a serem utilizadas na amostragem de ovos de *N. elegantalis* são distintas nestas situações. As características de cada lavoura estão listadas na Tabela 1.

As mudas utilizadas nessas lavouras foram produzidas com a mistura de duas partes de terriço e uma de esterco de galinha curtido. Na sementeira utilizou-se adubação de 100 g de superfosfato simples, 20 g de sulfato de magnésio e 1,5 g de bórax por m². Quando as plantas completaram cerca de 30 dias de idade foram levadas para o campo e plantadas em um espaçamento de 1,0 x 0,5 m. Os solos dos locais de plantio foram arados, gradeados e confeccionados sulcos de plantio. A adubação foi feita com 400 kg/ha de N, 1000 kg/ha de P₂O₅ e 800 kg/ha de K₂O. Destas, 10% de N, 70% de P₂O₅ e 10% de K₂O foram aplicadas no transplântio; 10% de N, 15% de P₂O₅ e 15% de K₂O aos 10 e 25 dias; 20% de N e 20% de K₂O aos 40 e 55 dias; 15% de N e 15% de K₂O aos 70 dias e 15% de N e 5% de K₂O aos 85 dias após o transplântio. Um mês após o transplântio as plantas foram tutoradas obliquamente (cerca cruzada), sendo realizadas duas vezes por semana irrigações com mangueira (Filgueira, 2000).

Tabela 1. Características das 20 lavouras comerciais de tomate avaliadas em dois estádios fenológicos (Plantas com até de três cachos e plantas com mais de três cachos). Coimbra, MG, 2005.

Características	Lavouras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plantas com até três cachos										
Dias após o transplântio	40	35	35	55	55	40	40	40	32	38
Nº de plantas na lavoura	14409	5070	7134	1521	5735	1462	2539	1412	2831	3232
Nº de plantas avaliadas	379	368	362	374	363	351	379	374	380	377
Nº médio de frutos no último cacho	5,77	6,47	6,4	6,2	6,33	4,68	4,3	4,41	5,87	5,34
Plantas com mais de três cachos										
Dias após o transplântio	84	84	84	84	60	60	93	93	107	75
Nº de plantas na lavoura	1616	3965	3800	1519	5119	7066	2900	6248	3190	4987
Nº de plantas avaliadas	379	378	379	380	362	380	405	364	375	381
Nº médio de frutos no 2º e 3º cachos	13,14	12,99	11,73	12,3	14,59	14,21	13,13	13,21	8,98	11,72

2.2. Características avaliadas

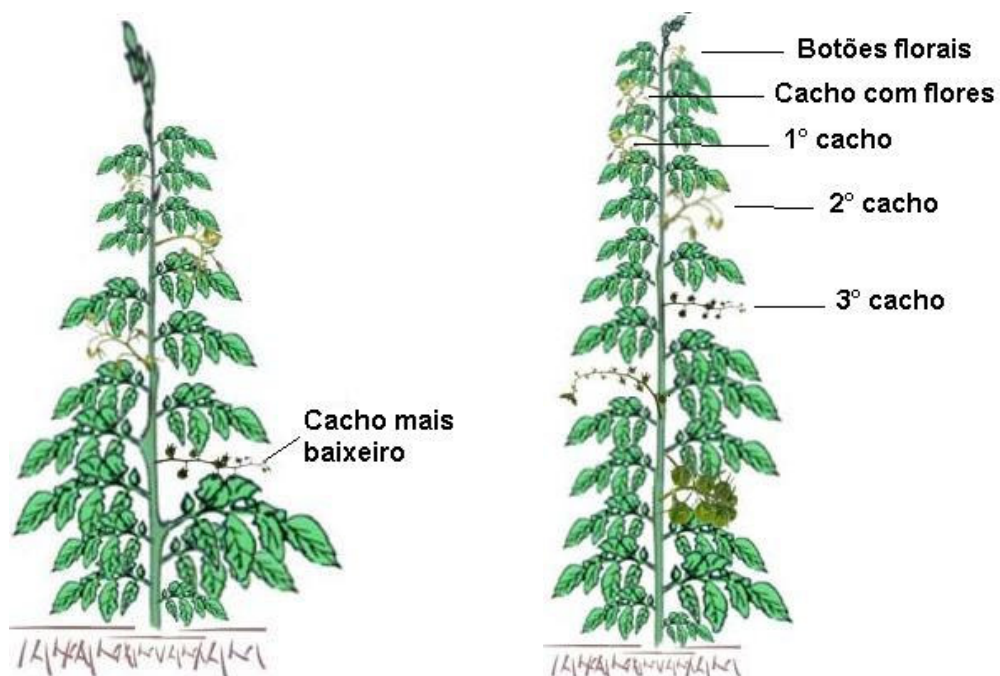
As unidades amostrais avaliadas foram: o último cacho do ápice para a base em plantas com até três cachos e o 2° e 3° cachos apicais em plantas com mais de três cachos. Uma vez que essas unidades amostrais são as ideais para a avaliação dos ovos de *N. elegantalis* em cada um desses estádios fenológicos do tomateiro (Crespo, 2003). Foi considerado como primeiro cacho aquele mais apical na planta e que apresentasse pelo menos um fruto com diâmetro maior ou igual a 0,5 cm (Crespo, 2003) (Figura 1). No cacho os frutos foram separados em duas classes: com diâmetro até 4,0 cm e com diâmetro superior a este. O procedimento adotado se deve ao fato de a oviposição de *N. elegantalis* ocorrer em frutos com até 4,0 cm de diâmetro (Rodrigues-Filho et al., 2003; Crespo, 2003). As características avaliadas foram: número de ovos/fruto, massa de ovos/fruto, percentagem de frutos com ovos, número de ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm, massa de ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm, percentagem de frutos com diâmetro $\leq 4,0$ cm com ovos e percentagem de cachos com ovos.

As plantas avaliadas estavam localizadas eqüidistante ao longo e entre as linhas de plantio, de modo a obter pontos de amostragem sistematizados garantindo a cobertura do campo e eliminando tendências direcionais (Midgarden et. al., 1993) (Figura 2). Em cada amostragem registrou-se o tempo gasto, o qual foi utilizado na determinação do custo de amostragem, levando-se em consideração o salário de um trabalhador rural acrescido dos encargos sociais e gastos com materiais de amostragem como: lápis, borracha, papel e prancheta. Além disso calculou-se a média e o erro padrão das densidades populacionais de *N. elegantalis* para cada sistema amostral.

2.3. Análise dos dados

2.3.1. Determinação do modelo de distribuição de frequência

Médias e erros padrões foram calculados para as características avaliadas. Posteriormente, foi verificado se os dados amostrais ajustavam aos modelos de distribuição teórica de frequência binomial positivo, Poisson e binomial negativo. Para tanto, calcularam-se as frequências esperadas e observadas através de planilhas do Microsoft Excel, as quais foram comparadas pelo teste de qui-quadrado ao nível de 5% de probabilidade (Ludwig & Reynolds, 1988; Pedigo & Zeiss, 1996). O critério usado para rejeitar o ajuste à distribuição testada é que o valor de χ^2 calculado deve ser maior ou igual ao valor de χ^2 tabelado, quando o valor será considerado significativo ao nível de significância testado.



Plantas com até 3 cachos

Plantas com mais de 3 cachos

Figura 1. Estádio fenológico das plantas avaliadas e cachos amostrados para cada um dos estádios fenológicos.

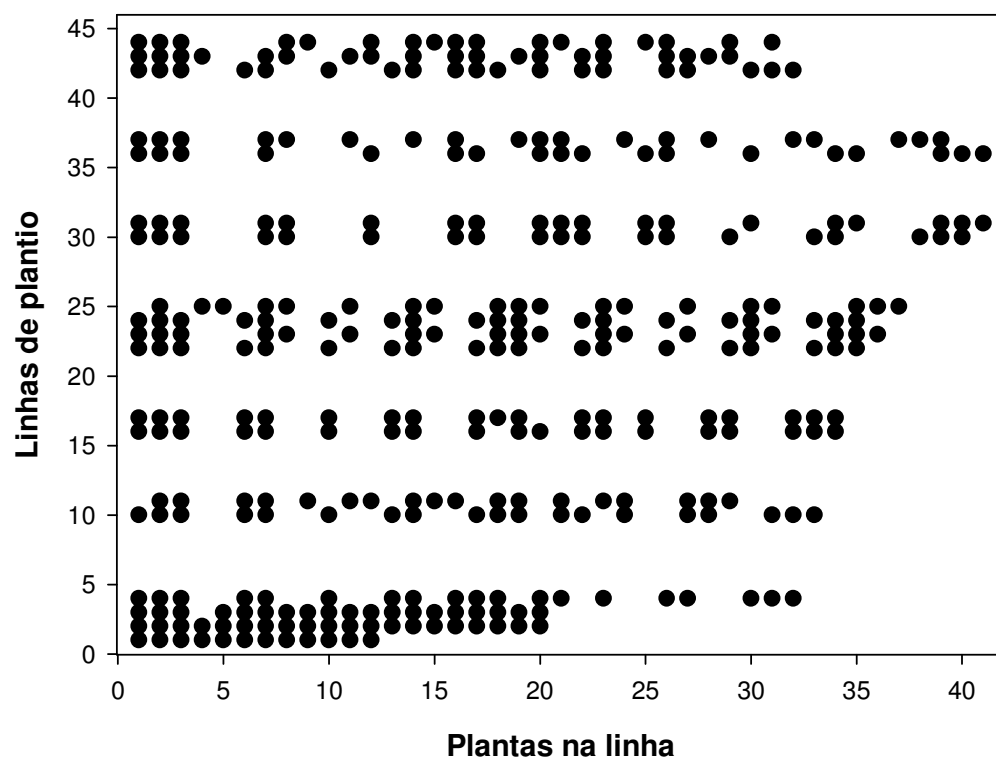


Figura 2. Esquema de distribuição dos pontos de avaliação nas lavouras.

Para as características cujos dados que se ajustaram ao modelo de distribuição de frequência binomial negativo, verificou-se a existência de valor de k_{comum} (k_c) objetivando ter um parâmetro de dispersão que contemplasse a variabilidade de todas as lavouras (Bliss & Owens, 1958). Inicialmente foram calculados os k_{parciais} (k_p) de cada lavoura, segundo a equação 1.

$$\hat{k} = \frac{\bar{x}^{-2}}{S^2 - \bar{x}} \quad (1) \text{ onde,}$$

\hat{k} = parâmetro da distribuição binomial negativa, S^2 = variância dos dados amostrais e \bar{x} = média amostral.

Posteriormente determinaram-se os parâmetros x'_i e y'_i de 10 ($t = 1, 2, \dots, 10$) lavouras para cada estágio fenológico, de acordo com as equações 2 e 3.

$$x'_i = \bar{x}_i^{-2} - \frac{s_i^2}{n_i} \quad (2)$$

$$y'_i = s_i^2 - \bar{x}_i \quad (3) \text{ onde,}$$

\bar{x}_i = média da população, s_i^2 = variância dos dados amostrais e n_i = tamanho da amostra.

A linha de regressão de x' com y' passa pela origem e tem inclinação $1/\hat{k}_c$. De posse de x'_i e y'_i calculou-se o k_c inicial, através da equação 4.

$$\frac{1}{\hat{k}_c} = \frac{\sum_{i=1}^t x'_i y'_i}{\sum_{i=1}^t x_i'^2} \text{ onde:} \quad (4)$$

A precisão da estimativa de k_c foi aumentada através de ponderações, calculando-se o parâmetro w'_i , segundo a equação 5.

$$w_i = \frac{0,5(n_i - 1)k_c^4}{\mu_i^2 (\mu_i + k_c)^2 \left(k_c(k_c + 1) - \frac{(2k_c - 1)}{n_i} - \frac{3}{n_i^2} \right)} \text{ onde:} \quad (5)$$

μ_i = média da população, n_i = tamanho da amostra e k_c = parâmetro de agregação da distribuição binomial negativa.

A partir desse momento, o valor de k_c ponderado foi obtido segundo a equação 6.

$$\frac{1}{k_c} = \frac{\sum_{i=1}^t w_i x_i' y_i'}{\sum_{i=1}^t w_i x_i'^2} \quad (6)$$

A ponderação foi realizada por seis vezes consecutivas, até que a mudança entre os k_c ponderado fosse insignificante, obtendo-se, então, o valor do k_c , que foi testado por meio do teste F ao nível 5% de significância. Essa interação é essencial para a validade do teste, no qual a hipótese nula é que existe um k_c para todas as populações. Dessa forma, o teste para o k_c foi calculado por meio de análise de variância da regressão linear (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância para o teste de k_{comum} (k_c) (Young & Young, 1998).

Fontes de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	F*
Inclinação 1/ k_c	1	B_0^2	B_0^2	B_0^2/s^2
Intercepto	1	$C + B^2 - B_0^2$	I_0	I_0/s^2
Resíduo	$t - 3$	$CSS - B^2$	s^2	-

* O valor obtido de k_c é justificável se o valor do F da inclinação for significativo e o valor do F do intercepto não for significativo.

Onde os valores de B_0^2 , CSS , B^2 e C foram obtidos através das equações 7, 8, 9 e 10.

$$B_0^2 = \frac{\sum_{i=1}^t (w_i x_i' y_i')^2}{\sum_{i=1}^t w_i x_i'^2} \quad (7)$$

$$CSS = \sum_{i=1}^t (w_i y_i'^2) - C \quad (8)$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^t (w_i y_i')^2}{\sum_{i=1}^t w_i} \quad (9)$$

$$B^2 = \frac{\left[\sum_{i=1}^t (w_i x_i' y_i') - \frac{\sum_{i=1}^t (w_i x_i') \sum_{i=1}^t (w_i y_i')}{\sum_{i=1}^t w_i} \right]^2}{\sum_{i=1}^t (w_i x_i'^2) - \frac{\sum_{i=1}^t (w_i x_i')^2}{\sum_{i=1}^t w_i}} \quad (10), \text{ onde:}$$

x_i' = parâmetro determinado na equação 2; y_i' = parâmetro determinado na equação 3 e w_i = parâmetro determinado na equação 5.

2.3.2. Determinação do número de amostras

O número de amostras necessário na estimação das populações de *N. elegantalis* para as variáveis cujos dados se ajustaram ao modelo de distribuição binomial negativo foi calculado usando-se a equação 11 (Young & Young, 1998). Para as variáveis em que os dados se ajustaram ao modelo de distribuição de frequência de Poisson o número de amostras necessários na estimação das populações foi calculado de acordo com a equação 12 (Young & Young, 1998). Já para as variáveis cujos dados não ajustaram a nenhuma distribuição de frequência o cálculo do número de amostras necessário na estimação das populações de *N. elegantalis* foi calculado usando-se a equação 13 (Pedigo, 1988).

$$NA = \frac{1}{C^2} \left(\frac{1}{\mu} + \frac{1}{k} \right) \quad (11) \text{ onde,}$$

NA = número de amostras, C = erro admitido, μ = média da população e k = parâmetro da distribuição binomial negativa.

$$NA = \frac{1}{\mu C^2} \quad (12) \text{ onde,}$$

NA = número de amostras, C = erro admitido e μ = média da população.

$$NA = \left[\frac{(txS)}{(Dx\mu)} \right]^2 \quad (13), \text{ onde,}$$

NA = número de amostras, D = erro admitido, μ = média da população, S = desvio padrão e t = teste t de Student a 5% de probabilidade (n-1 graus de liberdade).

2.3.2.1. Determinação do nível de precisão

Com os dados do número de amostras, fez-se a análise de regressão entre o número de amostras em função do nível de erro admitido. Isso foi feito objetivando determinar o nível de precisão a partir do qual a curva de regressão se estabiliza. Este nível de precisão foi então utilizado para o cálculo do número de amostra ideal para compor o plano de amostragem de *N. elegantalis*.

Além disso, fez-se a análise do residuo da regressão para demonstrar, em que nível de de erro admitido ocorre uma menor variação entre o número de amostras para cada lavoura, ou seja, a variação entre número de amostras para diferentes lavouras é baixa (Draper & Smith, 1981).

2.3.2.2. Seleção da variável a compor o plano de amostragem

Os dados médios do tempo e custo de amostragem foram utilizados para a seleção da variável a compor o plano de amostragem de *N. elegantalis* em plantas com até três cachos e plantas com mais de três cachos.

Na seleção da melhor variável a ser utilizada nos planos de amostragem foi utilizado o critério de praticidade. Segundo Pedigo (1988) os planos mais praticáveis são aqueles que requerem menores tempo e custo. Para isso foi feito um teste de agrupamento de Soot-Knoot ao nível de 5% probabilidade, para separar as médias com menor tempo e custo.

Uma vez determinada a melhor variável a compor o plano de amostragem de *N. elegantalis*, utilizou-se a equação da regressão para esta variável, determinada no item anterior, para o cálculo do número de amostras.

2.3.2.3. Validação do plano de amostragem

Na validação do plano, primeiramente determinou-se o nível de controle, através da equação de regressão entre a percentagem de cachos com ovos e a percentagem de frutos com ovos. Esta relação foi estabelecida uma vez que o nível de controle para percentagem de frutos com ovos é de 5% de frutos com ovos (Picanço et al, 2000).

Para a validação do plano de amostragem utilizou-se o número de amostras gerado pela variável selecionada. Nas 10 lavouras, para cada estágio fenológico, foram feitas oito amostragens e comparou-se a densidade relativa obtida com a densidade de cada lavoura. Observou-se em quantas amostras ocorria a mesma decisão (controle ou não controle) obtida na densidade absoluta. Através das observações, calculou-se a precisão média (%) do plano para os dois estádios fenológicos investigados.

3. RESULTADOS

Verificou-se que lavouras de diferentes idades tiveram intensidades de ataque diferente (ovos por fruto < 4,0 cm, $F=104^*$ e $p<0,001$; massa de ovos < 4,0 cm, $F=52^*$ e $p<0,001$; percentagem de frutos < 4,0 cm, $F=57^*$ e $p<0,001$; ovos por fruto, $F=151^*$ e $p<0,001$, massa de ovos, $F=99^*$ e $p<0,001$, percentagem de frutos, $F=120^*$ e $p<0,001$; percentagem de cachos, $F=90^*$ e $p<0,001$).

3.1. Plantas com até três cachos

O número de ovos e massa de ovos por fruto, para frutos totais, variou de 0,14 a 0,63 e 0,07 a 0,30 nas lavouras estudadas, respectivamente. Já para frutos com diâmetro menor que 4,0 cm estes números variaram de 0,14 a 0,93 e 0,07 a 0,46. A percentagem de frutos com ovos, para frutos totais e frutos com diâmetro menor que 4,0 cm, variou de 4,39 a 15,75% e 4,39 a 23,66%. Já a percentagem de cachos com ovos variou de 15,30 a 55,25%. Somente as lavouras 4, 5 e 9 apresentaram frutos com diâmetro superior a 4,0 cm (Tabela 3).

Os dados da variável número de ovos de *N. elegantalis* por fruto, amostrando-se todos os frutos do cacho ou frutos com diâmetro menor ou igual a 4,0 cm, ajustaram-se a distribuição binomial negativa em sete das 10 lavouras amostradas. Os dados de massa de ovos/fruto se ajustaram a distribuição de Poisson em 5 das 10 lavouras. Já a percentagem de frutos com

ovos e de cachos com ovos não se ajustaram a nenhuma das frequências em nenhuma lavoura estudada (Tabelas 4).

Os ajustes foram os mesmos para cada variável avaliada em todos os frutos presentes no cacho e para frutos com diâmetro menor ou igual a 4,0 cm. Portanto, para a amostragem de ovos por fruto, o número de amostras deve ser calculado segundo a distribuição binomial negativa, fórmula esta, que envolve a média, o nível de precisão e o parâmetro k desta distribuição. Para a amostragem de massas de ovos por fruto o número de amostras deve ser calculado segundo a distribuição de Poisson. Já para a amostragem de frutos e cachos com ovos o número de amostras deve ser calculado segundo a fórmula descrita por Pedigo (1988).

Foram verificadas inclinações significativas e interceptos não significativos ($p < 0,05$) pelo teste de homogeneidade em relação ao parâmetro K da distribuição binomial negativa para as variáveis número de ovos/fruto e número de ovos/fruto de diâmetro menor ou igual a 4,0 cm para os dados das 10 lavouras. Os valores do parâmetro de dispersão comum (k_{comum}) da distribuição binomial negativa foi de 0,5837 para o número de ovos/fruto e de 0,5343 para o número de ovos/fruto com diâmetro menor ou igual a 4,0 cm (Tabela 6). Portanto, foi possível calcular um número médio de amostras que contemplasse as variações ocorridas nas diversas lavouras estudadas.

Verificou-se que a 25% de precisão houve estabilização do número de amostras requeridos pelos planos amostrais para se avaliar ovos de *N. elegantalis* (Figura 3). Neste nível de precisão, os resíduos apresentaram a menor dispersão em torno da média (Figura 4A). Este fato indica que o número de amostras necessários a determinação da percentagem de cachos com ovos pouco variarão em lavouras de diferentes intensidades da praga.

A variável cachos com ovos apresentou o menor tempo de amostragem, seguida pela variável ovos por frutos (totais e frutos \leq a 4 cm) e pelas variáveis massa de ovos por fruto e fruto com ovos (totais e frutos \leq a 4 cm) (Tabela 7). As variáveis com menor custo de amostragem foram: cachos com ovos e ovos por fruto (totais e frutos \leq a 4 cm), seguidas pelas variáveis massa de ovos por fruto e fruto com ovos (totais e frutos \leq a 4 cm) (Tabela 7).

Na validação do plano de amostragem convencional de *N. elegantalis* o nível de controle obtido foi de 20% de cachos atacados, que corresponde ao nível de 5% de frutos com ovos (Figura 5B). Já a precisão do plano, calculada

através da comparação das decisões entre as densidades de cada lavoura com as relativas foi de 97,5% (Tabela 9).

3.2. Plantas com mais de 3 cachos

O número de ovos e massa de ovos por fruto, para frutos totais, variou de 0,04 a 0,38 e 0,02 a 0,19 nas lavouras estudadas, respectivamente. Já para frutos com diâmetro menor que 4,0 cm estes números variaram de 0,06 a 0,44 e 0,03 a 0,22. A percentagem de frutos com ovos, para frutos totais e frutos com diâmetro menor que 4,0 cm, variou de 1,44 a 11,35% e 2,01 a 13,66%. Já a percentagem de cachos com ovos variou de 8,68 a 45,91% (Tabela 3).

Os dados da variável número de ovos de *N. elegantalis* por fruto, amostrando-se todos os frutos do cacho ou frutos com diâmetro menor ou igual a 4,0 cm, ajustaram-se a distribuição Poisson em 8 e 6 das 10 lavouras amostradas, respectivamente. Os dados de massa de ovos/fruto, percentagem de frutos com ovos e de cachos com ovos não se ajustaram a nenhuma das frequências analisadas (Tabelas 5). Os ajustes foram os mesmos para cada variável avaliada para todos os frutos do cacho e para frutos com diâmetro menor ou igual a 4,0 cm. Portanto, para a amostragem de ovos por fruto, o número de amostras deve ser calculado segundo a distribuição de Poisson. Já para a amostragem de massa de ovos, percentagem de frutos e cachos com ovos o número de amostras deve ser calculado segundo a fórmula descrita por Pedigo (1988).

Verificou-se que a 25% de precisão houve estabilização do número de amostras requeridos pelos planos amostrais para se avaliar ovos de *N. elegantalis* (Figura 3B). Neste nível de precisão, os resíduos apresentaram a menor dispersão em torno da média (Figura 4B). Este fato indica que o número de amostras necessários a determinação da percentagem de cachos com ovos pouco variarão em lavouras de diferentes intensidades da praga. Portanto, o nível de 25% de precisão deve ser utilizado no cálculo do número de amostras a compor os planos de amostragem de contagem de ovos de *N. elegantalis*.

As variáveis cachos com ovos, ovos por fruto e fruto com ovos apresentaram menor tempo de amostragem, seguida pelas variáveis ovos por frutos totais e massa de ovos por fruto (totais e frutos \leq a 4 cm) (Tabela 8). As variáveis com menor custo de amostragem foram: cachos com ovos e ovos por

fruto e frutos com ovos (totais e frutos \leq a 4 cm), seguidas pela variável massa de ovos por fruto (totais e frutos \leq a 4 cm) (Tabela 8).

Na validação do plano de amostragem convencional de *N. elegantalis* o nível de controle obtido foi de 22% de cachos atacados, que corresponde ao nível de 5% de frutos com ovos (Figura 5A). Já a precisão do plano, calculada através da comparação das decisões entre as densidades de cada lavoura e as relativas foi de 93,75% (Tabela 9).

4. DISCUSSÃO

Os dois estágios fenológicos estudados tiveram intensidades de ataque diferente, fato este, indicador de que nas unidades ideais para amostragem de ovos de *N. elegantalis* sofrem influência de fatores que interferem na intensidade de ataque deste inseto-praga, fatores como aleloquímicos, fatores morfológicos da planta, inimigos naturais e clima devem afetar a dinâmica de ocorrência deste inseto. Segundo Crespo (2003), as unidades amostrais determinadas para plantas com até três cachos e com mais de três cachos apresentam maior precisão e representatividade para amostragem de *N. elegantalis*. Esses cachos são constituídos predominantemente por frutos novos os quais, segundo Souza (2001) e Blackmer et al. (2001), são os preferidos por *N. elegantalis* para oviposição. Rodrigues-Filho et al. (2003) sugerem que a amostragem de ovos apresenta melhores resultados, amostrando-se a superfície de frutos com diâmetro variando de 1,0 a 4,0 cm. A preferência por frutos novos pode ser devido a necessidade do inseto de sincronizar seu desenvolvimento com o do fruto, permitindo a ele, completar seu ciclo e, com isso, conseguir um maior número de gerações. Os frutos dos primeiros cachos atacados constituirão uma fonte de infestação para os próximos cachos que irão se formar durante o ciclo da cultura, porque esses frutos atacados caem ou são deixados pelos produtores no momento da colheita, ao invés de serem eliminados da lavoura. Além disso, adultos provenientes de lavoura vizinhas ou outras culturas da família das Solanáceas (Picanço et al., 1997b) podem contribuir para manutenção da infestação

durante o ciclo da cultura. Segundo Gallo et al. (2002), uma das formas de controle desta praga é a eliminação das solanáceas silvestres das proximidades da cultura que podem servir como fonte alternativa de alimento. Essas afirmações estão de acordo com o trabalho realizado por Diniz e Moraes (2002), com levantamento de larvas de lepidópteros na vegetação do cerrado, onde estes autores encontraram *N. elegantalis* na planta hospedeira *Solanum lycocarpum*.

A forma mais simples de se verificar a que tipo de dispersão os dados se ajustam é a razão da variância pela média (σ^2 / \bar{X}) (Krebs, 1999). Segundo Myers (1978) essa razão pode ser afetada pela densidade populacional, por isso, pode torna-se uma boa medida de dispersão. Em populações de indivíduos que se apresentam distribuídos independentemente uns dos outros, a variância dos dados é igual a média ($\sigma^2 / \bar{X} = 1$). Nas populações em que os indivíduos não se apresentam distribuídos independentemente uns dos outros, a atração mútua resulta em agregação e a variância será maior que a média ($\sigma^2 > \bar{X}$) e no caso de repulsão mútua implica em regularidade, o que resulta em variância menor que a média ($\sigma^2 < \bar{X}$) (Taylor, 1961).

Os dados do número de ovos de *N. elegantalis* por fruto em plantas com até três cachos ajustaram-se ao modelo binomial negativo (Tabela 4). Esse mesmo padrão foi encontrado por Gonring (2004) para outro broqueador de frutos de tomate, a *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), onde o número de frutos com lagartas ajustou-se ao modelo binomial negativo. Porém, os dados de número de ovos de *N. elegantalis* por fruto em plantas com mais de três cachos, independente do tamanho dos frutos, apresentaram melhor ajuste à distribuição de Poisson (Tabela 5). Este fato indica que a distribuição de ovos em plantas com mais de três cachos é totalmente ao acaso, isto é, a variância tende a ser igual a média. Os dados de massas de ovos em plantas com até três cachos seguem o mesmo padrão dos dados de ovos em plantas com mais de três cachos, ajustando-se a distribuição de Poisson, independente do tamanho dos frutos (Tabela 4).

Não houve ajuste aos modelos de distribuição testados para os dados porcentagem de frutos com ovos de *N. elegantalis* em plantas com até três cachos, independente do tamanho dos frutos. O mesmo ocorreu com a variável massa de ovos por fruto e porcentagem de frutos com ovos em plantas com

mais de três cachos, independente do tamanho do fruto e porcentagem de cachos com ovos (Tabelas 5). Wolfenbarger et al. (1975) não encontraram ajuste ao modelo de distribuição binomial negativo para minas de *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae), a principal praga do tomateiro na América do Norte. A ausência de um padrão de distribuição também foi observada para *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) em goiabeira (Moreira, 2005).

O ajuste dos dados ao modelo Poisson (massa de ovos e ovos por fruto, em plantas com até três cachos e mais de três, respectivamente) ou mesmo a falta de ajuste (massa de ovos em plantas com mais de três cachos e os demais dados, porcentagem de frutos e cachos) se deve ao hábito de postura dessa mariposa, que normalmente oviposita a maioria de seus ovos em massas com dois a quatro ovos apenas (Toledo, 1948; Gallo et al., 2002) e 70% dos frutos adequados a oviposição recebem apenas uma postura (Blackmer et al., 2001) não configurando um hábito agregado característico da distribuição binomial negativa.

O plano de amostragem para ser praticável deve apresentar um tempo de amostragem inferior a uma hora e um reduzido número de amostras, para *N. elegantalis* o nível de erro admitido que gera um plano praticável é de 25%. Portanto, este nível de erro deve ser utilizado no cálculo do número de amostras a compor os planos de amostragem de ovos de *N. elegantalis*. A variável selecionada para compor o plano de amostragem convencional deve apresentar um tempo de amostragem inferior à uma hora e um baixo custo. Quando mais de uma variável apresenta estes requisitos a praticidade deve ser levada em conta, ou seja, deve-se escolher a variável mais fácil de trabalhar e que permita uma melhor adoção por parte dos produtores. A variável cachos com ovos contempla estes requisitos para os dois estádios fenológicos estudados. A equação de regressão desta variável (Figura 3A e 3B) foi então utilizada para o cálculo do número de amostras a compor o plano de *N. elegantalis* a um nível de precisão de 25%. O número de amostras obtidos foram de 42 e 36 amostras/talhão para planta com até 3 cachos e plantas com mais de 3, respectivamente. Os tempos de amostragem foram de 9 e 15 minutos, com custos de R\$ 1,83 para plantas com até três cachos e R\$ 2,03 para plantas com mais de três cachos.

O custo da amostragem é definido pelo número de unidades amostrais e pelo tempo gasto para avaliar cada amostra (Feng et al., 1994). Na estimativa da média populacional em sistemas de manejo de pragas, é admitido um erro, no nível de 25% de precisão (Southwood, 1978). No nível de 25% de erro admitido a análise regressão e de resíduo mostraram que a variação entre o número de amostras para diferentes lavouras é muito baixa, ou seja, para qualquer lavoura que se calcule o número de amostras com essa precisão o número obtido será muito próximo. O tempo de amostragem menor que uma hora, possibilita uma tomada de decisão rápida e barata pelo agricultor, sem comprometer a mão-de-obra utilizada, já que este gasta o seu tempo também com outras atividades requeridas pela tomaticultura como: poda, desbaste, controle fitossanitário, irrigação, adubação, colheita, classificação, embalagem, dentre outros (Pedigo, 1988; Crespo, 2003; Moura et al., 2003).

O plano de amostragem convencional de contagem da percentagem de cachos com ovos foi consistente e preciso (Tabela 9). As decisões tomadas pela amostragem em comparação com a densidade de cada lavoura apresentaram a mesma decisão com uma precisão acima de 90%. Assim, utilizando o plano de amostragem com base na percentagem de cachos atacados, as decisões tomadas (controle ou não controle) estarão corretas em mais de 90% dos casos, o que garante uma alta confiabilidade deste plano de amostragem.

5. CONCLUSÃO

A amostragem de *N. elegantalis* em plantas com até três cachos deve ser realizada avaliando-se a percentagem de cachos com ovos no cacho mais baixo de 42 plantas. Este plano de amostragem requer um tempo de 0,15 h e custo de R\$ 1,83/amostragem. Para lavouras em que as plantas possuam mais de três cachos, a amostragem deste inseto-praga deve ser realizada avaliando-se a percentagem de cachos com ovos nos 2º e 3º cachos mais apicais de 36 plantas. Este plano de amostragem requer um tempo de 0,24 h e custo de R\$ 2,03/amostragem. O controle deve ser implementado quando a população de *N. elegantalis* atingir a densidade populacional de 20% e 22% de cachos com ovos, para plantas com até 3 cachos e plantas com mais de 3 cachos, respectivamente. A amostragem deve ser semanal e quando a densidade populacional estiver próxima do nível de controle este intervalo deverá ser menor que uma semana. As amostras devem estar equidistantes de forma a cobrir todo o talhão.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA

- BLACKMER, J.L.; EIRAS, A.E.; ANDRADE JR.; C. Comportamento de larvas recém eclodidas da broca-pequena-do-tomateiro, *Neoleucinodes elegantalis* em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. **Resumos** ... Salvador. p.373.
- BLACKMER, J.L.; EIRAS, A.E.; SOUZA, C.L.M. Oviposition preference of *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) and rates of parasitism by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Lycopersicon esculentum* in São José de Ubá, RJ, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.30, n.1, p.89-95, 2001.
- BLISS, C.I. **Statistics in biology**. New York: MC-Graw-Hill, 1967. 450p.
- BLISS, C.I.; OWENS, A.R.G. Negative binomial distributions with a common k. **Biometrika**, v.45, n.1-2, p.37-58, 1958.
- CAPPS, H.W. Status of the pyraustid moths of the genus *Leucinodes* in the World, with descriptions of new genus and species. **Proceeding of the United States National Museum**, v.98, p.69-85, 1948.
- CARNEIRO, J.S.; HAJI, F.N.P.; SANTOS, F.A.M. **Bioecologia e controle da broca pequena Neoleucinodes elegantalis**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998, 14p. (Embrapa Meio Norte. Circular Técnica, 26)
- COSTA LIMA, A.M. **Insetos do Brasil. Lepidópteros. 2v.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1950. 420p.

- CRESPO, A.L.B. **Unidades amostrais de *Neoleucinodes elegantalis* em tomateiro**. 2003. 45f. Tese (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.
- CROCOMO, W.B. O que é manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. (Ed.). **Manejo integrado de pragas**. Jaboticabal: UNESP, 1990. p.9-34.
- DENT, D. **Insect pest management**. Trowbridge: Reedwood, 1993. 604p.
- DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C. Local pattern of host plant utilization by lepidopteran larvae in the cerrado vegetation. **Entomotropica**, v. 17, n. 2, p.115-119. 2002.
- DRAPER, N.R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1981, 709p.
- FENG, M.G.; NOWIERSKI, R.M.; ZENG, Z. Binomial sequential classification sampling plans for Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) management: Robustness varying with tally thresholds os aphids in sample units. **Journal of Economic Entomology**, v.87, n.5, p.1237-1250, 1994.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª edição ampliada e revisada. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- FNP. Tomate. In: **Agrianual: Anuário da agricultura brasileira**. FNP: São Paulo, 2004. p.470-478.
- FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. **Produção de tomate de mesa**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 196p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.L.P.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GIORDANO, L.B.; RIBEIRO, C.S.C. Origem, botânica e composição química do fruto. In: SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. (Org.). **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia / Embrapa Hortaliças, 2000. cap. 2, p. 12-17.
- GONRING, A.H.R. **Sistemas de tomada de decisão para o manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick) na cultura do tomateiro**. 2004.

- 160f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- GUEDES, R.N.C.; PICANÇO, M.C.; MATIOLI, A.L.; ROCHA, D.M. Efeito de inseticidas e sistemas de condução do tomateiro no controle de *Scrobipalpus absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, n.2, p. 321-325, 1994.
- HILLHOUS, T.L.; PITRE, H.N. Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect populations on soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v.67, n.3, p.411-414, 1974.
- HORA, R.C.; GOTO, R.; BRANDÃO FILHO, J.U.T. O lugar especial da produção de hortaliças no agronegócio. In. FNP (ed.). **Agrianual: Anuário da agricultura brasileira**. FNP: São Paulo, 2004, p.322-323.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17/01/2006.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. 2ed. Melo Park: Benjamin Cummings, 1999. 620p.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley, 1988, 337p.
- MARCANO, B.R.V. Ciclo biológico del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae), usando berenjena (*Solanum melongena*) como alimento. **Boletín de Entomología Venezolana**, v.6, n 2, p.135-141, 1991a.
- MARCANO, B.R.V. Estudio de la biología y algunos aspectos del comportamiento del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) en tomate. **Agronomia Tropical**, v.41, n. 5-6, p.257-263, 1991b.
- MIDGARDEN, D.G.; YOUNGMAN, R.R.; FLEISCHER, S.J. Spatial analysis of counts of western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) adults on yellow sticky traps in corn: Geostatistics and dispersion indices. **Environmental Entomology**, v. 22, n. 5, p.1124-1133, 1993.

- MIRANDA, M.M.M. **Impacto do manejo integrado na predação e no parasitismo das pragas do tomateiro**. 1998. 105f. Tese (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.
- MOREIRA, M.D. **Sistemas de tomada de decisão de controle para *Trioidea* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) em goiabeira**. 2005. 102f Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.
- MOURA, M.F. de; PICANÇO, M.C.; SILVA, E.M. da; GUEDES, R.N.C.; PEREIRA, J.L.; Plano de amostragem do biotipo B de *Bemisia tabaci* na cultura do pepino. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 38, n. 12, p.1357-1363, 2003.
- MUNÓZ, L. E.; SERRANO, P.A.; PULIDO, J.I.; DE LA CRUZ J.L. Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae), pasador del fruto del lulo *Solanum quitoense* Lam. en el valle del Cauca. **Acta Agronómica**, v.41, n.1, p.99-104, 1991.
- MYERS, J.H. Selecting a measure of dispersion. **Environmental Entomology**, v. 7, p.619-621. 1978.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. New York: Macmillan, 1988. 646p.
- PEDIGO, L.P.; BUTIN, G.D.; BECHINSKI, E.J. Flushing technique and sequential-count plan for green cloverworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths in soybeans. **Environmental Entomology**, v.11, n.6, p.1223-1228, 1982.
- PEDIGO, L.P.; ZEISS, M.R. **Analyses in insect ecology and management**. Ames: Iowa State University, 1996. 168p.
- PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C. Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. **Ação Ambiental**, v.2, n.4, p.23-26, 1999.
- PICANÇO, M.; FALEIRO, F.G.; PALLINI FILHO, A.; MATIOLI, A.L. Perdas na produtividade do tomateiro em sistemas alternativos de controle fitossanitário. **Horticultura Brasileira**, v.15, n.2, p.88-91. 1997a.

- PICANÇO, M.C.; CASALI, V.W.D.; LEITE, G.L.D.; OLIVEIRA, I.R. Lepidopteros associados ao jiloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 15, n. 2, p.112-114. 1997b.
- PICANÇO, M.C.; LEITE, G.L.D.; GUEDES, R.N.C.; SILVA, E.A. Yield loss in trellised tomato affected by insecticidal spray and plant spacing. **Crop Protection**, v.17, n.5, p.447-452. 1998.
- PICANÇO, M.C.; GUSMÃO, M.R.; GALVAN, T.L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIN, L. **Manejo integrado - doenças, pragas e plantas daninhas**. Viçosa: Suprema, 2000. p.275-324.
- PICANÇO, M.C.; SILVA, F.M.; GALVAN, T.L. Manejo de pragas em cultivos irrigados sob pivô central. In: Zambolim, L. **Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. 1 ed., Viçosa: Suprema, 2001, p.427-480.
- PICANÇO, M.C.; PAULA, S.V.; JUNIOR, A.R.M.; OLIVEIRA, I.R.; SEMEÃO, A.A.; ROSADO, J.F. Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro. **Acta Scientiarum**, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.
- RODRIGUES-FILHO, I.L.; MARCHIOR, L.C.; SILVA, L.V. Oviposition analysis of *Neoleucinodes elegantalis* (Guen., 1854) (Lep.: Crambidae) to subsidize the management strategy. **Agronomia**, v. 37, n. 1, p.23-26 .2003.
- SALAS, J.; ALVAREZ, C.; PARRA, A. Contribución al conocimiento de la ecología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* Guenee (Lepidoptera: Pyraustidae). **Agronomia Tropical**, v.41, n. 5-6, p.275-283, 1991.
- SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**. London: Chapman & Hall, 1978. 524p.
- SOUZA, C.L.M. **Influência de aleloquímicos sobre a interação tritrófica entre *Lycopersicon* spp., *Neoleocinodes elegantalis* (Genée) (Lepidoptera: Crambidae) e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. 2001. 124f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

- SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v.24, n.219, p.79-92, 2003.
- STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. **Hilgardia**, v.29, n.2, p.81-101, 1959.
- TAYLOR, L. R. Aggregation, variance and the mean. **Nature**, v.189, p.732-735, 1961.
- TOLEDO, A.A. Contribuição para o estudo de *Leucinodes elegantalis* Guén. praga do tomate. **O Biológico**, v.14, n.5, p.103-108, 1948.
- WOLFENBARGER, D.O.; CORNELL, J.A.; WALKER, S.D. WOLFENBARGE, D.A. Control and sequential sampling for damage by the tomato pinworm. **Journal of Economic Entomology**, v.68, n.4, p.458-460, 1975.
- 1975.YOUNG, L.J.; YOUNG, J.H. **Statistical ecology: A population perspective**. London: Chapman and Hall, 1998, 438p.

Tabela 3. Intensidades de ataque de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) a frutos de tomateiro em lavouras comerciais em dois estádios fenológicos. Coimbra, MG. 2005.

Lavouras	Frutos totais			Frutos com diâmetro $\leq 4,0$ cm			Cachos com ovos (%)
	Ovos/fruto	Massas de ovos/fruto	Frutos com ovos (%)	Ovos/fruto	Massas de ovos/fruto	Frutos com ovos (%)	
(Plantas com até 3 cachos)							
1	0,14 \pm 0,03	0,08 \pm 0,02	4,39 \pm 0,66	0,14 \pm 0,03	0,08 \pm 0,02	4,39 \pm 0,66	15,30 \pm 1,85
2	0,47 \pm 0,04	0,21 \pm 0,02	13,28 \pm 0,86	0,47 \pm 0,04	0,21 \pm 0,02	13,28 \pm 0,86	51,36 \pm 2,61
3	0,57 \pm 0,04	0,23 \pm 0,02	14,90 \pm 0,91	0,57 \pm 0,04	0,23 \pm 0,02	14,90 \pm 0,91	55,25 \pm 2,62
4	0,54 \pm 0,05	0,22 \pm 0,02	13,90 \pm 0,09	0,68 \pm 0,07	0,28 \pm 0,02	17,74 \pm 1,19	51,87 \pm 2,59
5	0,63 \pm 0,06	0,30 \pm 0,03	15,75 \pm 1,07	0,93 \pm 0,08	0,46 \pm 0,04	23,66 \pm 1,62	50,41 \pm 2,63
6	0,44 \pm 0,05	0,19 \pm 0,02	11,70 \pm 0,92	0,44 \pm 0,05	0,20 \pm 0,02	11,87 \pm 0,93	39,89 \pm 2,62
7	0,24 \pm 0,03	0,11 \pm 0,01	7,27 \pm 0,67	0,24 \pm 0,03	0,11 \pm 0,01	7,27 \pm 0,67	29,02 \pm 2,33
8	0,45 \pm 0,05	0,19 \pm 0,02	10,48 \pm 0,84	0,45 \pm 0,05	0,19 \pm 0,02	10,56 \pm 0,84	36,90 \pm 2,50
9	0,31 \pm 0,04	0,13 \pm 0,02	7,76 \pm 0,74	0,35 \pm 0,04	0,15 \pm 0,02	9,10 \pm 0,91	28,42 \pm 2,32
10	0,18 \pm 0,02	0,07 \pm 0,008	5,18 \pm 0,54	0,18 \pm 0,02	0,07 \pm 0,008	5,18 \pm 0,54	23,34 \pm 2,18
(Plantas com mais de 3 cachos)							
1	0,33 \pm 0,02	0,18 \pm 0,01	11,19 \pm 0,62	0,37 \pm 0,03	0,20 \pm 0,01	12,75 \pm 0,71	45,91 \pm 1,95
2	0,20 \pm 0,02	0,11 \pm 0,009	6,96 \pm 0,47	0,23 \pm 0,02	0,13 \pm 0,01	8,23 \pm 0,54	30,16 \pm 1,75
3	0,30 \pm 0,02	0,14 \pm 0,01	9,80 \pm 0,58	0,36 \pm 0,03	0,17 \pm 0,01	12,09 \pm 0,76	37,60 \pm 1,82
4	0,38 \pm 0,03	0,19 \pm 0,01	11,35 \pm 0,61	0,44 \pm 0,03	0,22 \pm 0,01	13,66 \pm 0,73	44,08 \pm 1,85
5	0,04 \pm 0,007	0,02 \pm 0,004	1,74 \pm 0,21	0,07 \pm 0,01	0,04 \pm 0,006	2,66 \pm 0,36	11,60 \pm 1,27
6	0,04 \pm 0,008	0,02 \pm 0,004	1,44 \pm 0,018	0,06 \pm 0,01	0,03 \pm 0,007	2,01 \pm 0,30	8,68 \pm 1,05
7	0,18 \pm 0,02	0,10 \pm 0,008	5,94 \pm 0,42	0,22 \pm 0,02	0,12 \pm 0,01	7,54 \pm 0,58	27,53 \pm 1,62
8	0,19 \pm 0,02	0,11 \pm 0,01	6,23 \pm 0,52	0,30 \pm 0,03	0,17 \pm 0,02	9,28 \pm 0,85	26,65 \pm 1,78
9	0,13 \pm 0,01	0,06 \pm 0,006	5,04 \pm 0,45	0,21 \pm 0,03	0,011 \pm 0,01	7,85 \pm 0,85	17,87 \pm 1,41
10	0,31 \pm 0,02	0,15 \pm 0,01	10,19 \pm 0,61	0,37 \pm 0,03	0,18 \pm 0,01	12,15 \pm 0,74	38,06 \pm 1,89

Tabela 4. Teste de qui-quadrado (χ^2) para as frequências observadas e esperadas pelas distribuições de binomial negativa, Poisson e binomial positiva dos dados de amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) em tomateiros com até três cachos. Coimbra, MG, 2005.

Lavoura	Binomial negativa		Poisson		Binomial positiva		Binomial negativa		Poisson		Binomial positiva	
	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL
Ovos/fruto						Massas de ovos/fruto						
1	3,08 ^{ns}	2	14,73*	1	604*	4	13,81*	2	26,50*	1	159*	2
2	9,48*	3	9,38*	2	8731*	6	31,97*	2	4,92 ^{ns}	3	961*	4
3	6,89 ^{ns}	3	22,15*	3	7362*	5	29,89*	2	3,82 ^{ns}	2	1537*	5
4	10,18 ^{ns}	3	70,67*	3	11343*	7	4,94*	1	5,33 ^{ns}	2	1087*	3
5	2,19 ^{ns}	6	112*	3	9437*	7	43,30*	2	17,12*	2	2184*	4
6	15,49*	3	38,48*	2	4735*	6	7,20*	2	2,18 ^{ns}	2	1249*	5
7	3,75 ^{ns}	2	30,25*	2	1541*	5	9,03*	2	6,07 ^{ns}	1	264*	3
8	7,29 ^{ns}	3	124*	2	4201*	6	7,58*	1	10,88*	2	913*	4
9	286*	3	882*	2	2009*	5	10,96*	1	7,00*	1	489*	3
10	1,39 ^{ns}	2	25,77*	2	872*	4	36,89*	4	634*	1	2931*	5
Frutos com ovos (%)						Ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm						
1	98,00*	6	21647*	9	1431*	5	3,08 ^{ns}	2	14,73*	1	604*	4
2	786*	19	3475*	13	4063*	6	9,48*	3	9,38*	2	8731*	6
3	834*	21	3524*	14	10468*	7	6,89 ^{ns}	3	22,15*	3	7362*	5
4	734*	20	4213*	16	3931*	6	15,41*	4	72,62*	3	8078*	6
5	650*	19	3322*	17	4091*	6	3,92 ^{ns}	5	187*	3	6630*	6
6	459*	15	7016*	14	6891*	6	16,06*	3	37,40*	2	27481*	6
7	319*	12	16119*	11	5725*	6	3,75 ^{ns}	2	30,25*	2	1541*	5
8	440*	15	10258*	13	8655*	6	7,31 ^{ns}	3	122*	2	4338*	6
9	299*	12	10998*	11	5350*	6	0,37 ^{ns}	3	68,89*	2	2384*	5
10	242*	10	16066*	9	2960*	5	1,39 ^{ns}	2	25,77*	2	872*	4
Massas de ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm						Fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm com ovos (%)						
1	13,81*	2	26,50*	1	159*	2	98*	6	21647*	9	1431*	5
2	31,97*	2	4,92 ^{ns}	2	961*	4	786*	19	3475*	13	4063*	6
3	29,89*	2	3,82 ^{ns}	2	1537*	5	834*	21	3524*	14	10468*	7
4	282*	1	5,67 ^{ns}	2	2242*	5	770*	20	4242*	16	3931*	6
5	2,28 ^{ns}	3	23,95*	2	5884*	6	674*	19	2938*	17	4091*	6
6	9,07*	2	2,18 ^{ns}	2	1295*	5	477*	15	6818*	14	6891*	6
7	9,03*	1	6,07 ^{ns}	1	264*	3	319*	12	16119*	11	5725*	6
8	1,21 ^{ns}	1	10,84*	2	913*	4	444*	15	9986*	13	8655*	6
9	13,52*	1	5,20*	1	599*	4	265*	11	11308*	12	5350*	6
10	36,89*	4	634*	1	2931*	5	242*	10	16066*	9	2960*	5
Cachos com ovos (%)												
1	258*	8	6720*	15	1078*	4						
2	5453*	18	1029*	23	129469*	8						
3	42910*	18	3570*	24	51730*	7						
4	5873*	19	3552*	23	16360*	6						
5	4848*	17	3658*	23	16500*	6						
6	1745*	16	1168*	21	7977*	6						
7	1632*	19	5641*	19	5746*	6						
8	1462*	17	4138*	20	9249*	6						
9	609*	12	5848*	17	5353*	6						
10	519*	12	5801*	17	2880*	5						

* Significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Teste de qui-quadrado (χ^2) para as frequências observadas e esperadas pelas distribuições de binomial negativa, Poisson e binomial positiva dos dados de amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) em tomateiros com mais de três cachos. Coimbra, MG, 2005.

Lavoura	Binomial Negativa		Poisson		Binomial positiva		Binomial negativa		Poisson		Binomial positiva	
	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL	χ^2	GL
Ovos/fruto						Massas de ovos/fruto						
1	0,24 ^{ns}	1	5,68 ^{ns}	2	2657*	5	164*	2	12,13*	1	534*	3
2	0,38 ^{ns}	2	2,27 ^{ns}	2	2375*	5	168*	2	16,23*	1	140373*	2
3	53,19*	2	14,76*	2	2493*	5	198*	2	16,22*	1	264*	3
4	40,83*	2	3,34 ^{ns}	2	5999*	6	137*	2	30,89*	2	7028*	5
5	26,58*	1	3,79 ^{ns}	1	71,84*	2	188*	2	7,08*	1	8,20*	1
6	10,98*	1	8,86*	1	52,33*	1	44,86*	2	5,18 ^{ns}	1	16,59*	1
7	0,99 ^{ns}	2	1,84 ^{ns}	2	1044*	4	180*	2	14,16*	1	156*	2
8	9,52*	2	0,51 ^{ns}	2	1241*	4	56,19*	2	10,24*	1	211*	2
9	4,06*	1	3,13 ^{ns}	1	453*	3	233*	2	15,51*	1	43,07*	1
10	23,10*	2	1,33 ^{ns}	2	3607*	6	201*	2	10,21*	1	412*	3
Frutos com ovos (%)						Ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm						
1	443*	21	2988*	13	13595*	7	9,50*	2	5,21 ^{ns}	2	3874*	6
2	326*	15	9633*	11	5249*	6	2,07 ^{ns}	2	3,18 ^{ns}	2	1408*	5
3	421*	19	4283*	12	3711*	6	14,27*	2	7,73*	2	3867*	6
4	509*	21	3054*	13	13487*	7	150*	2	4,53 ^{ns}	2	9150*	7
5	139*	7	2251*	5	2789*	5	5,77*	1	3,71 ^{ns}	1	147*	2
6	113*	6	1348*	4	1578*	4	22,19*	2	7,47*	1	135*	2
7	310*	14	9864*	10	19920*	7	3,77 ^{ns}	2	4,68 ^{ns}	2	1301*	4
8	229*	13	7671*	10	20792*	7	4,01 ^{ns}	2	26,12*	2	1853*	5
9	274*	12	14280*	9	8192*	6	21,78*	1	0,65 ^{ns}	1	757*	4
10	484*	19	5551*	13	10807*	7	4,50*	1	6,32*	2	6178*	6
Massas de ovos/fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm						Fruto com diâmetro $\leq 4,0$ cm com ovos (%)						
1	138*	2	13,22*	2	676*	4	445*	22	3277*	14	13629*	7
2	113*	2	17,91*	1	196*	2	454*	17	6227*	11	5219*	6
3	152*	2	11,95*	1	471*	3	418*	20	3674*	13	3743*	6
4	83*	2	14,82*	2	754*	4	549*	23	3051*	14	13334*	7
5	36*	2	6,00 ^{ns}	1	43,17*	1	111*	7	3564*	6	2168*	5
6	9,48*	1	8,86*	1	43,19*	1	104*	6	2948*	6	1374*	4
7	68,07*	2	11,62*	1	288*	3	50,50*	15	819*	12	20052*	7
8	17,16*	1	10,06*	1	480*	3	204*	13	4617*	11	19893*	7
9	3,89*	1	15,30*	2	236*	3	170*	10	9227*	11	8086*	6
10	94,94*	2	13,13*	2	490*	3	520*	20	3474*	13	10205*	7
Cachos com ovos (%)												
1	304*	25	2467*	23	12668*	7						
2	1693*	23	5197*	19	4500*	6						
3	3536*	28	4891*	21	3340*	6						
4	351*	27	2137*	22	13980*	7						
5	268*	10	9103*	13	2041*	5						
6	6084*	9	477*	15	1282*	4						
7	1525*	24	6887*	19	15375*	7						
8	17665*	7	5253*	18	17665*	7						
9	624*	16	8418*	25	8331*	6						
10	3230*	27	3198*	21	9886*	7						

* Significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Estimativa e teste de homogeneidade em relação ao parâmetro K da distribuição binomial negativa para os dados de amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) em tomateiros com até 3 cachos. Coimbra, MG, 2005.

Fatores	K _{comum}	Inclinação	Interseção
Frutos totais			
Ovos/fruto	0,5837	27,13*	3,34 ^{ns}
Frutos menores que 4,0 cm			
Ovos/fruto	0,5343	30,99*	2,21 ^{ns}

* Significativo a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Números de amostras por lavoura, tempo (hora) e custo (R\$) por dupla de amostradores, requeridos para a amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) calculados 25% de precisão em tomateiros com até três cachos. Coimbra, MG. 2005

Lav.	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)
Ovos/fruto**				Massas de ovos/fruto***			Frutos com ovos (%)*		
1	144	0,90	6,93	211	1,20	9,95	369	1,93	17,13
2	62	0,39	2,99	77	0,44	3,63	67	0,35	3,11
3	56	0,35	2,70	69	0,39	3,25	58	0,30	2,69
4	57	0,36	2,75	72	0,41	3,40	71	0,37	3,30
5	53	0,33	2,55	53	0,30	2,50	72	0,38	3,34
6	64	0,40	3,08	83	0,47	3,91	95	0,50	4,41
7	95	0,59	4,58	151	0,86	7,12	142	0,74	6,59
8	63	0,39	3,03	86	0,49	4,06	105	0,55	4,87
9	80	0,50	3,85	122	0,69	5,75	152	0,80	7,05
10	114	0,71	5,49	229	1,30	10,80	177	0,93	8,21
Média	79	0,49 B	3,80 b	115	0,65 A	5,42 a	131	0,69 A	6,08 a
Ovos/fruto com diâmetro ≤ 4,0 cm**				Massas de ovos/fruto com diâmetro ≤ 4,0 cm***			Fruto com diâmetro ≤ 4,0 cm com ovos (%)*		
1	146	0,86	6,93	211	1,08	9,75	369	1,78	16,86
2	64	0,37	3,04	77	0,39	3,56	67	0,32	3,06
3	58	0,34	2,75	69	0,35	3,19	58	0,28	2,65
4	60	0,35	2,85	57	0,29	2,63	73	0,35	3,34
5	55	0,32	2,61	35	0,18	1,62	74	0,36	3,38
6	66	0,39	3,13	82	0,42	3,79	94	0,45	4,29
7	98	0,57	4,65	151	0,77	6,98	142	0,69	6,49
8	65	0,38	3,09	86	0,44	3,97	104	0,50	4,75
9	82	0,48	3,89	105	0,54	4,85	165	0,80	7,54
10	117	0,69	5,56	229	1,17	10,58	177	0,85	8,09
Média	81	0,47 B	3,85 b	110	0,56 A	5,08 a	132	0,64 A	6,03 a
Cachos com ovos (%)*									
1	241	0,88	10,51						
2	41	0,15	1,79						
3	35	0,13	1,53						
4	40	0,15	1,74						
5	43	0,16	1,88						
6	66	0,24	2,88						
7	107	0,39	4,67						
8	75	0,27	3,27						
9	110	0,40	4,80						
10	143	0,52	6,24						
Média	90	0,33 C	3,92 b						

* Calculados com a fórmula descrita por Pedigo (1988), para dados que não se ajustam a nenhuma distribuição de frequência.

** Calculados segundo a fórmula de Young & Young (1988), para dados que se ajustam a distribuição de frequência binomial negativa.

*** Calculados segundo a fórmula de Young & Young (1988), para dados que se ajustam a distribuição de frequência de Poisson.

As médias do tempo seguidas pela mesma letra maiúscula e as médias do custo seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scoot-Knoot ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Números de amostras por lavoura, tempo (hora) e custo (R\$) por dupla de amostradores, requeridos para a amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) calculados 25% de precisão em tomates com mais de três cachos. Coimbra, MG. 2005

Lavoura	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)	Nº de amostras	Tempo (hora)	Custo (R\$)
Ovos/fruto**				Massas de ovos/fruto*			Frutos com ovos (%)*		
1	49	0,46	2,99	73	0,65	4,38	51	0,41	2,99
2	82	0,77	5,00	115	1,02	6,90	76	0,61	4,45
3	54	0,51	3,29	87	0,77	5,22	59	0,47	3,45
4	42	0,39	2,56	75	0,66	4,50	47	0,38	2,75
5	368	3,46	22,42	346	3,06	20,75	228	1,83	13,34
6	369	3,47	22,48	556	4,92	33,34	276	2,22	16,15
7	90	0,85	5,48	123	1,09	7,38	89	0,71	5,21
8	83	0,78	5,06	151	1,34	9,05	109	0,88	6,38
9	122	1,15	7,43	158	1,40	9,47	128	1,03	7,49
10	52	0,49	3,17	81	0,72	4,86	59	0,47	3,45
Média	131	1,23 A	7,98 b	177	1,57 A	10,6 a	112	0,90 B	6,56 b
Ovos/fruto com diâmetro \leq 4,0 cm**				Massas de ovos/fruto com diâmetro \leq 4,0 cm*			Fruto com diâmetro \leq 4,0 cm com ovos (%)*		
1	43	0,39	2,59	69	0,52	3,98	50	0,34	2,82
2	71	0,64	4,27	113	0,85	6,51	70	0,48	3,95
3	44	0,39	2,65	88	0,66	5,07	66	0,45	3,73
4	36	0,32	2,17	74	0,56	4,27	47	0,32	2,65
5	237	2,13	14,26	386	2,90	22,25	292	2,00	16,49
6	251	2,25	15,11	695	5,23	40,06	334	2,29	18,86
7	73	0,66	4,39	133	1,00	7,67	105	0,72	5,93
8	54	0,48	3,25	231	1,74	13,32	132	0,90	7,45
9	78	0,70	4,69	283	2,13	16,31	189	1,29	10,67
10	44	0,39	2,65	87	0,65	5,02	61	0,42	3,44
Média	93	0,83 B	5,60 b	216	1,62 A	12,6 a	135	0,92 B	7,62 b
Cachos com ovos (%)*									
1	30	0,20	1,69						
2	55	0,37	3,10						
3	39	0,26	2,20						
4	29	0,20	1,63						
5	189	1,28	10,64						
6	246	1,66	13,85						
7	61	0,41	3,44						
8	70	0,47	3,94						
9	102	0,69	5,74						
10	41	0,28	2,31						
Média	86	0,58 B	4,84 b						

* Calculados com a fórmula descrita por Pedigo (1988), para dados que não se ajustam a nenhuma distribuição de frequência.

** Calculados segundo a fórmula de Young & Young (1988), para dados que se ajustam a distribuição de frequência de Poisson.

As médias do tempo seguidas pela mesma letra maiúscula e as médias do custo seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scoot-Knoot ao nível de 5% de probabilidade.

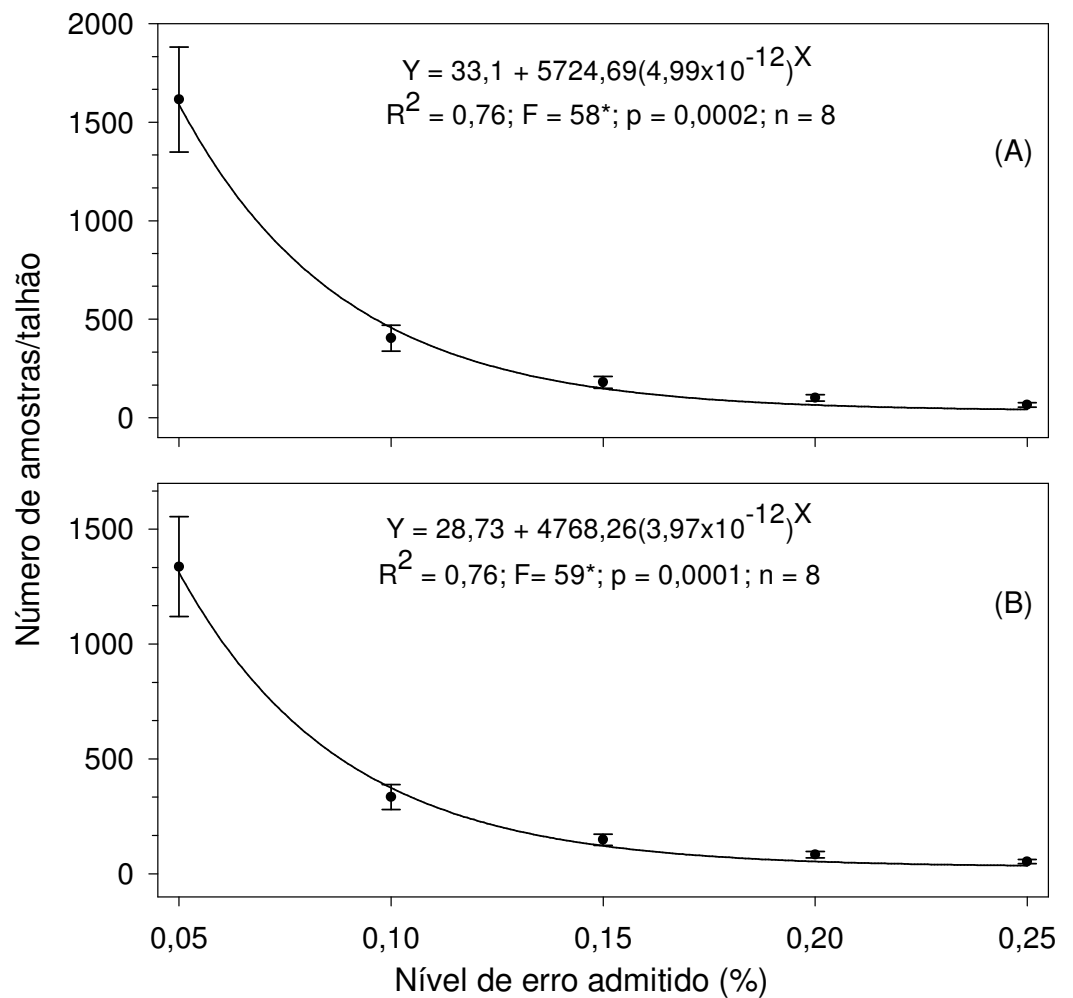


Figura 3. Número de amostras requeridas dos planos de amostragem de *Neoleucinodes elegantalis* para a variável percentagem de cachos com ovos em plantas com até três cachos (A) e mais de três cachos (B).

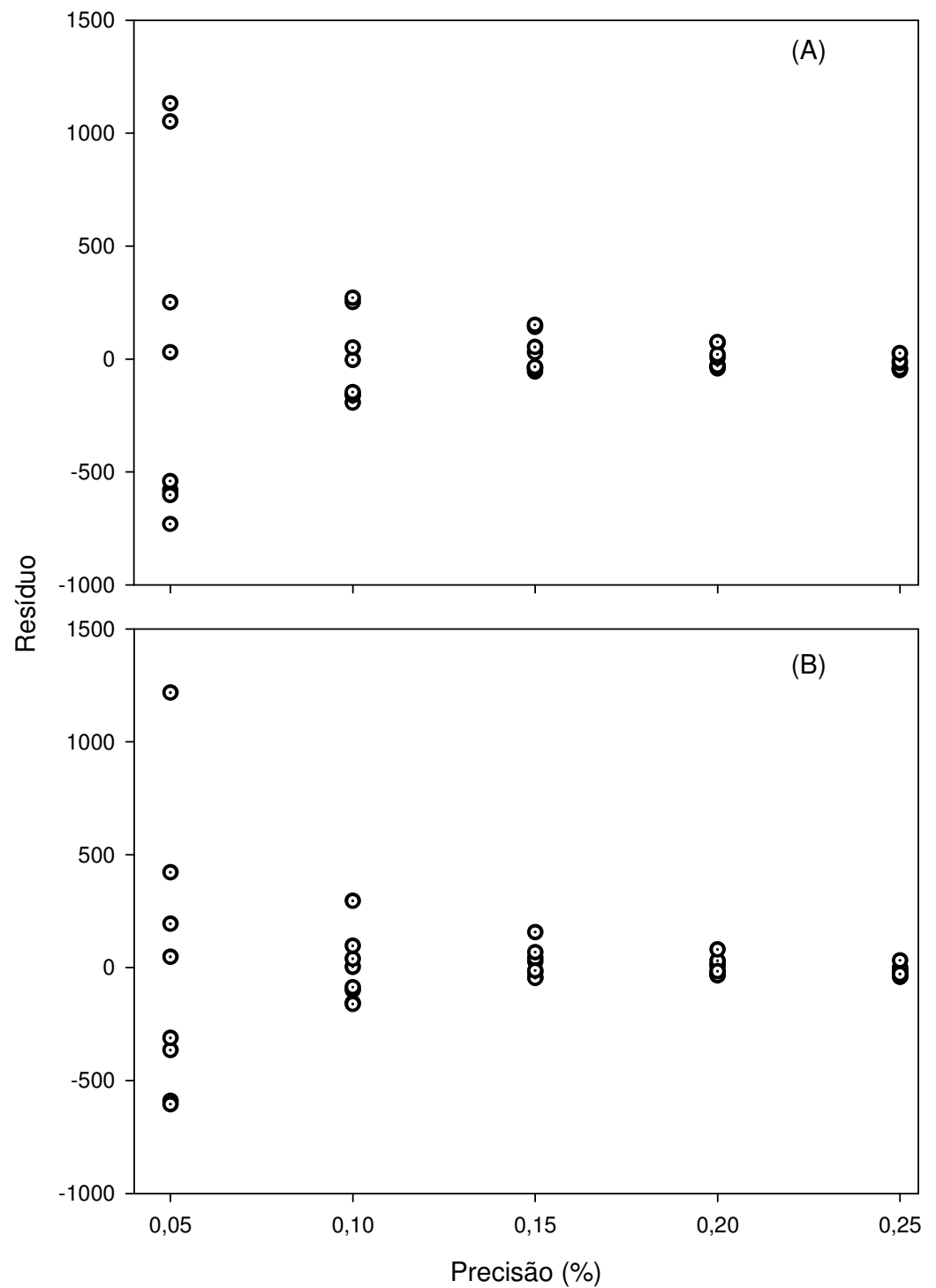


Figura 4. Resíduo da curva de regressão da porcentagem de cachos com ovos versus a precisão para plantas com até 3 cachos (A) e para plantas com mais de 3 cachos (B).

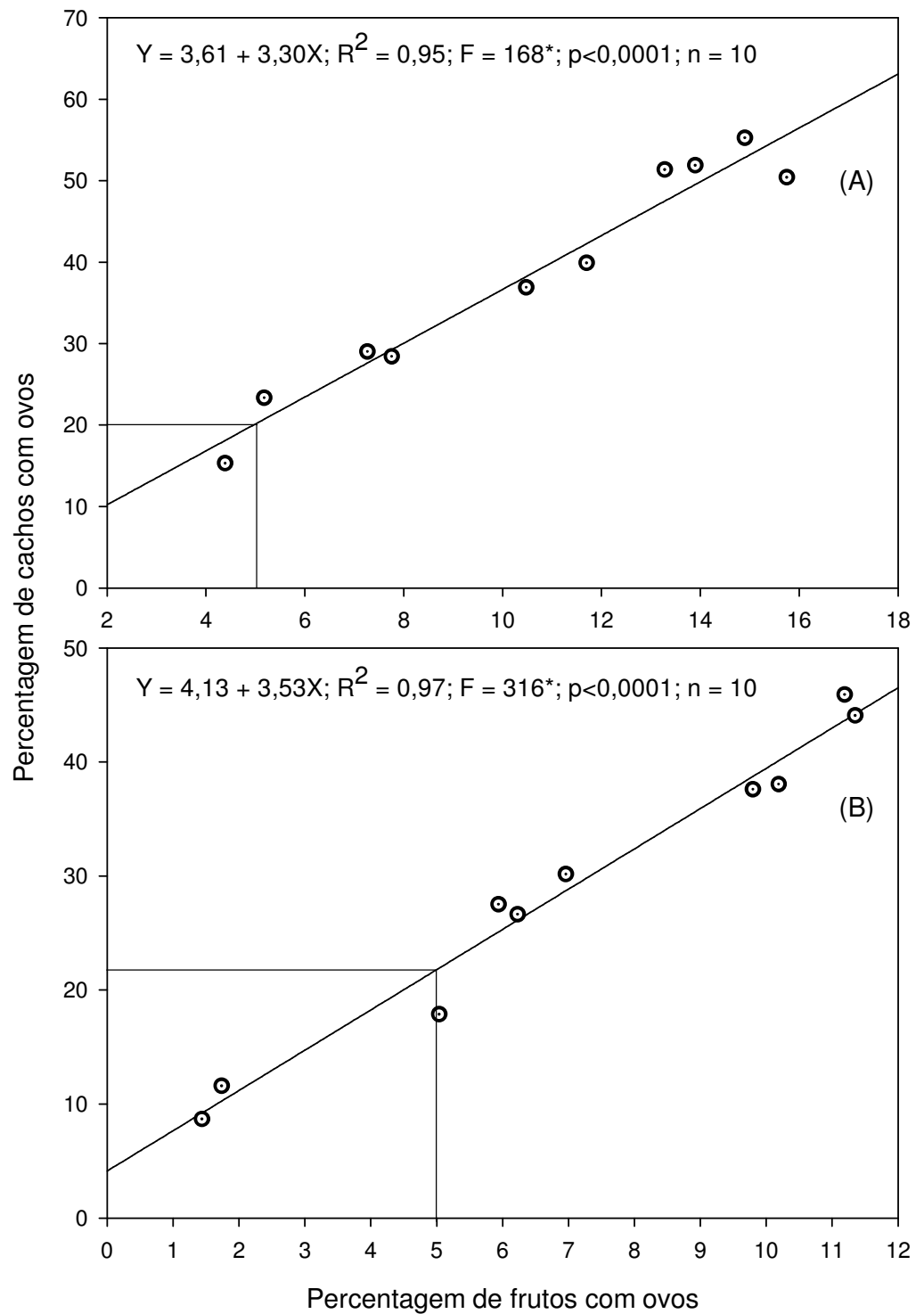


Figura 5. Regressão linear entre a percentagem de frutos com ovos versus a percentagem de cachos com ovos de *Neoleucinodes elegantalis* em plantas com mais de 3 cachos (A) e plantas com até 3 cachos (B). Coimbra, MG, 2005.

Tabela 9. Densidade da lavoura (média \pm erro padrão), densidade das amostras, tomada decisão e a precisão obtida para cada amostra em cada uma das lavouras para plantas com até 3 cachos e plantas com mais de 3 cachos. Coimbra, MG. 2005

Lav.	DL	Amostras								DA	Decisão								Pr (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8	
Plantas com até 3 cachos										Plantas com até 3 cachos									
1	15,3±1,85	14,3±5,5	16,7±5,8	19,0±6,1	19,0±6,1	19,0±6,1	9,5±4,6	14,3±5,5	7,1±4,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	100
2	51,4±2,61	45,2±7,8	38,1±7,6	50,0±7,8	69,0±7,2	47,6±7,8	52,4±7,8	57,1±7,7	42,9±7,7	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
3	55,3±2,62	42,9±7,7	52,4±7,8	54,8±7,8	47,6±7,8	50,0±7,8	47,6±7,8	64,3±7,5	64,3±7,5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
4	51,9±2,59	52,4±7,8	47,6±7,8	45,2±7,8	52,4±7,8	59,5±7,7	52,4±7,8	42,9±7,7	61,9±7,6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
5	50,4±2,63	57,1±7,7	52,4±7,8	42,9±7,7	61,9±7,6	42,9±7,7	47,6±7,8	54,8±7,8	45,2±7,8	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
6	39,9±2,62	42,9±7,7	42,9±7,7	50,0±7,8	38,1±7,6	35,7±7,5	45,2±7,8	45,2±7,8	28,6±7,1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
7	29,0±2,33	45,2±7,8	26,2±6,9	33,3±7,4	35,7±7,5	21,4±6,4	21,4±6,4	28,6±7,1	28,6±7,1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
8	36,9±2,50	40,5±7,7	45,2±7,8	40,5±7,7	33,3±7,4	42,9±7,7	33,3±7,4	45,2±7,8	35,7±7,5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
9	28,4±2,32	42,9±7,7	23,8±6,7	28,6±7,1	26,2±6,9	28,6±7,1	42,9±7,7	26,2±6,9	28,6±7,1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
10	23,3±2,18	28,6±7,1	28,6±7,1	28,6±7,1	23,8±6,7	11,9±5,1	26,2±6,9	28,6±7,1	16,7±5,8	C	C	C	C	C	NC	C	C	NC	75
Média																			97,5
Plantas com mais de 3 cachos										Plantas com mais de 3 cachos									
1	45,9±1,95	44,0±5,2	42,9±5,5	48,8±5,8	53,6±6,0	35,7±6,0	53,6±6,2	39,3±6,0	44,0±5,4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
2	30,2±1,75	26,2±4,9	28,6±5,2	28,6±5,4	22,6±4,9	26,2±4,3	34,5±5,8	27,4±5,2	38,1±5,3	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
3	37,6±1,82	40,5±5,5	40,5±5,5	45,2±5,6	36,9±6,2	35,7±5,7	35,7±5,5	38,1±5,3	36,9±5,4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
4	44,1±1,85	54,8±6,1	46,4±5,8	42,9±5,3	39,3±5,3	47,6±5,4	51,2±6,0	44,0±5,7	36,9±5,4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
5	11,6±1,27	9,5±3,5	14,3±3,5	10,7±3,6	10,7±3,6	20,2±4,5	6,0±3,0	6,0±3,0	14,3±3,9	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	100
6	8,7±1,05	4,8±2,3	8,3±2,9	13,1±4,2	7,1±2,7	7,1±2,7	10,7±3,6	8,3±3,4	6,0±2,5	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	100
7	27,5±1,62	32,1±5,6	23,8±4,9	27,4±5,2	17,9±4,1	25,0±4,9	26,2±4,9	21,4±4,6	23,8±4,6	C	C	C	C	NC	C	C	NC	C	75
8	26,6±1,78	29,8±4,8	26,2±5,7	31,0±5,6	32,1±5,9	26,2±5,5	19,0±4,2	20,2±4,5	27,4±5,4	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C	75
9	17,9±1,41	20,2±5,1	19,0±4,5	14,3±3,5	16,7±4,4	23,8±4,3	20,2±4,2	17,9±4,1	21,4±4,2	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC	87,5
10	38,1±1,89	33,3±5,8	32,1±5,3	34,5±6,0	45,2±5,9	31,0±5,4	28,6±5,2	46,4±5,8	46,4±6,2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	100
Média																			93,75

NC = não controlar, C = controlar, DL = densidade da lavoura, Lav. = lavouras e Pr (%) = precisão obtida em porcentagem.