

ALFREDO HENRIQUE ROCHA GONRING

CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE *Diaphania hyalinata* E *Diaphania nitidalis* EM PEPINO

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  
2000

ALFREDO HENRIQUE ROCHA GONRING

**CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE *Diaphania hyalinata* E  
*Diaphania nitidalis* EM PEPINO**

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: 23 de agosto de 2000.

---

Prof. Mário Puiatti  
(Conselheiro)

---

Prof. Ricardo Henrique Silva Santos

---

Prof. Lino Roberto Ferreira

---

Prof. Derly José Henriques da Silva

---

Prof. Marcelo Coutinho Picanço  
(Orientador)

## PEGADAS NO CAMINHO

*Certa noite, um homem sonhava que caminhava pela praia.*

*Passo a passo com o SENHOR.*

*Na tela do céu, revia cenas de sua vida.*

*A cada cena, ele notava dois pares de pegadas na areia:*

*As suas próprias, e as pegadas do SENHOR.*

*Tendo revisto cena por cena de sua vida no espelho do céu,*

*Voltou-se para ver as pegadas na areia,*

*E notou-se muitas vezes, ao longo de sua vida,*

*Havia apenas um par de pegadas no caminho.*

*Apenas um par! E justamente nos momentos mais tristes ou difíceis!*

*“SENHOR”, disse o homem, “Vós dissestes que se eu vos seguisse”,*

*Vós andaríeis comigo sempre e sempre.*

*Mas eu vejo que durante os tempos mais difíceis da minha vida,*

*Há apenas um par de pegadas no caminho!*

*Não compreendo porque, quando eu mais necessitava,*

*O meu SENHOR me abandonou“.*

*E o SENHOR replicou:*

*“Meu filho, meu muito amado filho”,*

*o Meu amor não te deixaria nunca.*

*Onde vês apenas um par de pegadas, é porque eu te levava em*

*MEUS BRAÇOS“.*

Gráfica Requite (Sentimentos do Coração)

*À Deus, a quem devo a vida;*

*Aos meus pais Walter e Penha, por me darem apoio;*

*Aos meus irmãos Walter Filho e Rodrigo, pela amizade;*

*À minha esposa Danielle e minha filha Sarah, hoje a minha vida.*

*Dedico*

Ao povo brasileiro e aos Mestres

*Ofereço*

## **AGRADECIMENTO**

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

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor Marcelo Coutinho Picanço, pela orientação e amizade ao longo desses anos de convívio. À sua esposa Kátia e aos seus filhos Mayara, Luíza e Marcelo Filho, pelo agradável convívio.

Ao professor Mário Puiatti, pelos conselhos sobre a condução deste experimento e pelo convívio ao longo deste trabalho.

Ao professor Raul Narciso Carvalho Guedes pela confiança em nós depositada.

Aos professores Derly José Henriques da Silva, Lino Roberto Ferreira e Ricardo Henrique Silva Santos, pelas críticas e sugestões na participação na banca examinadora de defesa de tese.

Aos demais professores responsáveis pelos conhecimentos adquiridos durante a minha formação.

Ao Eng. Agr. Carlos Alberto M. Tavares, da ASGROW Vegetable Seeds, pelo fornecimento das sementes de pepino.

A minha esposa, Danielle Oliveira Lelis Gonring, pelo amor, pela amizade, pelo companheirismo, pelo apoio, pela confiança e paciência comigo. À minha filha Sarah, que traz alegria, amor e ânimo para o meu dia a dia.

Aos meus sogros, Elizabeth e Daniel, pela confiança ao longo dessa caminhada.

À secretária do Programa de Pós-graduação em Entomologia Sra. Maria P.A. da Costa (Dona Paula), pela amizade e seriedade e aos funcionários Chico e Zé Evaristo, pela ajuda e amizade.

Aos estagiários do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas, Adilson, Altair, André Crespo, Elizeu, Ézio, Leandro Bacci, Lessando e Tederson pela amizade e valiosa ajuda durante a execução deste trabalho.

Aos amigos do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas e demais dependências, Aílton Lobo, Cristina e Fábio Suinaga, Flávio Marquini, Berghen e Raquel, Daniel Fragoso, Pedro Jusselino, Germano Leão, Márcio Araújo, Márcio Dionísio, Marcelo Baiano, Miguel, Ivênio Rubens, Cesar Badji, Jorge Cordeiro e Marcos Rafael pelo convívio e companheirismo ao longo deste trabalho.

Aos funcionários da Horta Nova, em especial ao encarregado o Sr. Antônio e ao Técnico Agrícola o Sr. Paulo, pela amizade e ajuda na condução dos experimentos.

Ao professor Paulo Sérgio Fiuza Ferreira e o Mestrando em Entomologia Ivan Cardoso do Nascimento da UFV e a Doutoranda em Entomologia Ranyse Barbosa Querino da Silva da ESALQ/USP, pela identificação dos predadores e parasitóides.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho, os meus mais sinceros agradecimentos.

## **BIOGRAFIA**

ALFREDO HENRIQUE ROCHA GONRING, filho de Walter Gonring e Maria da Penha Rocha Gonring, nasceu em Vitória, Espírito Santo, a 25 de novembro de 1973.

Em dezembro de 1991, concluiu o segundo grau no Colégio Salesiano Nossa Senhora da Vitória.

Em março de 1993, ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em outubro de 1998. Durante a graduação, de janeiro de 1996 a outubro de 1998 foi estagiário no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Setor de Entomologia do DBA/UFV, sob orientação do Prof. Marcelo C. Picanço. Foi bolsista de Iniciação Científica, pelo Departamento de Fitotecnia no período de julho de 1996 a julho de 1998.

Em outubro de 1998, ingressou no curso de Mestrado em Entomologia na UFV.

## RESUMO

GONRING, Alfredo Henrique Rocha, M.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2000. **Controle biológico natural de *Diaphania hyalinata* e *Diaphania nitidalis* em pepino.** Orientador: Marcelo Coutinho Picanço. Conselheiros: Mário Puiatti e Raul Narciso Carvalho Guedes.

Este trabalho teve por objetivo estudar o controle biológico natural de *Diaphania hyalinata* L. e *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera: Pyralidae), nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Para tanto, foram quantificadas as causas de mortalidade destes lepidópteros no campo e a partir destas, confeccionaram-se tabelas de vida ecológicas. Na fase de ovo, a predação por *Crysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) foi o fator mais importante de mortalidade de *D. hyalinata*, juntamente com a formiga predadora *Paratrechina* sp. (Hymenoptera: Formicidae) e o parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Já para *D. nitidalis* os fatores mais importantes de mortalidade de ovos foram a predação por *Paratrechina* sp. e o parasitismo por *T. pretiosum*. O mais importante agente de mortalidade de pupas de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* foi a predação por *Labidus coecus* Latr. (Hymenoptera: Formicidae). A larva foi à fase crítica de mortalidade para *D. hyalinata* e *D. nitidalis*. O 4º e 5º ínstars larvais foram os ínstars críticos de mortalidade para *D. hyalinata*. Já para *D. nitidalis* 3º e 5º foram os ínstars críticos de mortalidade. Os fatores-chave de mortalidade para *D. hyalinata* foram

o controle biológico natural de lagartas pelos predadores *Polybia ignobilis* Haliday (Hymenoptera: Vespidae) (no 4º ínstar) e *Polybia scutellaris* White (Hymenoptera: Vespidae) e o parasitóide Diptera: Tachinidae (no 5º ínstar). Já para *D. nitidalis* os fatores-chave de mortalidade foram a predação de lagartas de 3º ínstar por *P. ignobilis*, o parasitismo por Braconidae sp.3, chuva e distúrbios na ecdise no 5º ínstar.



## ABSTRACT

GONRING, Alfredo Henrique Rocha, M.S., Universidade Federal de Viçosa, August of 2000. **Natural biological control of *Diaphania hyalinata* and *Diaphania nitidalis* in cucumber.** Adviser: Marcelo Coutinho Picanço. Committee members: Mário Puiatti e Raul Narciso Carvalho Guedes.

The objective of this research was to study the biological control of *Diaphania hyalinata* L. and *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera: Pyralidae) on the cucumber cultivars Sprint 440 II and Vlasstar. The causes of mortality of these moths were evaluated in the field with the objective of construct ecological life tables for these insects. The predation by *Crysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Paratrechina* sp. (Hymenoptera: Formicidae) and parasitism by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) were the most important factor of eggs losses of *D. hyalinata*. The mortality at egg stage of *D. nitidalis* was mainly influenced by *Paratrechina* sp. and *T. pretiosum*. The predation by *Labidus coecus* Latr. (Hymenoptera: Formicidae) was the most important agent of pupae mortality in *D. hyalinata* and *D. nitidalis* species. The larval stages of *D. hyalinata* and *D. nitidalis* were considered to be the most critical as it showed the highest mortality. The fourth and fifth instars of *D. hyalinata* and the third and fifth instars of *D. nitidalis* were the most critical stage of these insects. The key mortality factors of *D. hyalinata* were the predation of

larvae by *Polybia ignobilis* Haliday (Hymenoptera: Vespidae) (fourth instar) and *Polybia scutellaris* White (Hymenoptera: Vespidae) and the parasitism by Diptera: Tachinidae (fifth instar). The key mortality factors of *D. nitidalis* were the predation of third instar larvae by *P. ignobilis*, and for fifth instar larvae were: parasitism by Braconidae sp.3, rainfall and failure in ecdysis.

## ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	4
3. RESULTADOS .....	8
4. DISCUSSÃO.....	35
5. CONCLUSÕES .....	38
6. BIBLIOGRAFIA .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

O pepino é uma hortaliça da família das cucurbitáceas, cujos frutos são considerados alimento energético devido aos altos teores de açúcares e ricos em vitamina C (SATURNINO et al., 1982). O fruto é consumido tanto de forma *in natura* em saladas, como em conserva na forma de pickles (FILGUEIRA, 1981; ALVARENGA et al., 1982).

Para as variedades destinadas ao consumo *in natura* a produção média é de 10-15 frutos/planta, com equivalente a 100-150 t/ha. Já para as variedades destinadas a produção de pickles a produtividade é 12-20 t/ha; entretanto existem híbridos ginóicos que chegam produzir 25 t/ha (FILGUEIRA, 1981).

Em 1997, segundo a FAO (1997), a área plantada, com a cultura, no mundo foi de 1.560.000 ha e a produção de 25.827.000 toneladas. O continente asiático possui a maior área plantada e produção, seguido pela Europa, América do Norte, África, América Central, América do Sul e Oceania. As maiores produtividades são obtidas na Europa, devido a produção ser em grande parte em casa-de-vegetação. No Estado de Minas Gerais, segundo dados da CEASA-MG (1998), houve oferta de 14.207 t, com preço médio mensal variando de R\$ 0,26 a 0,41. A produção demandada foi de 12.826 t, sendo os municípios de Mateus Leme, Tocantins, Igarapé, Baldim e Uberlândia os maiores produtores.

Entre as pragas que atacam essa cultura, as brocas das cucurbitáceas *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) são consideradas pragas-chave, causando injúrias que podem chegar, em algumas situações, até 100% de perdas na produção de fruto (FIGUEIREDO JR. e ANDRADE, 1943; PICANÇO e MARQUINI, 1999; PICANÇO et al., 2000).

Suas larvas atacam as folhas, brotos novos, ramos e principalmente os frutos. Os brotos novos atacados secam e os ramos ficam com as folhas secas. Nos frutos abrem galerias e destroem a polpa, trazendo como consequência o apodrecimento desses frutos. A espécie *Diaphania nitidalis* (Stoll) ataca preferencialmente os frutos, podendo haver o consumo de folhas nos primeiros ínstares larvais; enquanto que *Diaphania hyalinata* (L.), ataca preferencialmente as folhas ao longo dos seus ínstares larvais (SORENSEN et al., 1984).

As espécies de *Diaphania* encontram-se disseminadas por vários países do Continente Americano, tendo sido registrada no sul dos Estados Unidos (DILBERCK et al., 1974), Caribe (HERNÁNDEZ et al., 1995, SURIS et al., 1997) e a América do Sul (SILVA et al., 1968, BUSOLI et al., 1981).

Na fase adulta, *D. nitidalis* é uma mariposa de 30 mm de envergadura, 15 mm de comprimento e coloração marrom violácea. As asas apresentam área central amarelada semitransparente e os bordos são marrons violáceos. O período de incubação é de três a quatro dias. A fase larval dura de 8 a 14 dias durante o qual as lagartas passam por cinco ínstares, sendo que ao final desta fase medem de 25 a 30 mm de comprimento. As lagartas transformam-se em pupas sobre folhas secas ou dentro do solo, e passam à fase adulta após cerca 8 a 12 dias. O seu ciclo de vida completo dura cerca de 25 a 30 dias (MENDES e BERTI FILHO, 1981).

O período de incubação de *D. hyalinata* dura de um a sete dias. As lagartas possuem coloração verde com duas linhas brancas ao longo do dorso nos seus cinco ínstares. A fase larval dura de 9 a 14 dias e a fase pupal varia de seis a oito dias. A longevidade dura de 3 a 16 dias e todo o ciclo de vida de 27 a 34 dias (HERNÁNDEZ et al., 1995).

Dentro da filosofia do Manejo Integrado de Pragas, há a necessidade de se conhecer quais os fatores que interferem na intensidade de ataque das pragas às culturas. Entre esses fatores, os mais importantes são: o controle biológico natural, os fatores climáticos e a planta hospedeira.

As tabelas de vida ecológicas constituem uma das ferramentas mais adequadas na avaliação dos fatores por quantificar as causas de mortalidade em cada fase do ciclo de vida de determinada espécie. Além disto, essas tabelas de vida possibilitam a avaliação da importância relativa desses fatores por meio da determinação da fase crítica e do fator-chave de mortalidade. A fase crítica é aquela que controla o tamanho de determinada população, isto é, quando ocorre maior mortalidade, nessa fase há aumento na redução da densidade total da espécie. O fator-chave de mortalidade é aquele de maior importância relativa na fase crítica (HARCOURT, 1961; MORRIS, 1963; VARLEY et al., 1973; PODOLER e ROGERS, 1975; RABINOVICH, 1978).

Devido à escassez de conhecimentos sobre os fatores determinantes do ataque das pragas-chave de pepino, as brocas *Diaphania* spp., sobretudo em regiões de clima tropical, este trabalho tem como objetivo estudar os agentes e fatores que influenciam o controle biológico natural de *D. hyalinata* e *D. nitidalis*, em dois híbridos de pepino, usando-se tabelas de vida ecológicas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada em experimento de campo conduzido no período de 15 de abril a 12 junho de 2000 na Horta Nova da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Foram cultivados os híbridos ginóicos de pepino Sprint 440 II, do grupo Aodai (fruto verde escuro para consumo *in natura*) e Vlasstar, do grupo Caipira (fruto verde claro, com dupla aptidão, pickles e salada). As mudas foram formadas em copinhos de papel jornal (uma muda/copo), sob ambiente protegido, e transplantadas para o campo aos 30 dias após a semeadura, quando apresentavam duas folhas definitivas. Os tratamentos constituíram de dois híbridos ginóicos de pepino (Sprint 440 II e Vlasstar) e foram distribuídos no delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições. Cada parcela experimental foi constituída por seis fileiras com nove plantas, totalizando 54 plantas, espaçadas de 1 x 0,5 m, tendo como bordadura as plantas das extremidades. As parcelas foram separadas uma das outras por 2 m no comprimento e 4 m entre blocos. Durante o ciclo da cultura realizaram-se as operações normais de cultivo, adubação, tutoramento (conduzido com haste única), irrigação e poda das ramificações laterais após a terceira folha (BALBINO et al., 1990).

Para avaliação do controle biológico natural de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* plantas da parcela experimental dos dois híbridos de pepino, foram infestadas com ovos, larvas de cada um dos cinco ínstars e pupas de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* provenientes de criação realizada no laboratório de Manejo Integrado de Pragas, conforme MENDES e BERTI FILHO (1981).

Antes das infestações de ovos e lagartas, foram feitas desinfestações retirando ovos, lagartas, pupas e frutos atacados, presentes em todas as plantas. As infestações para avaliar os fatores de mortalidade nas fases de ovo e larva ocorrem quando as plantas iniciaram a sua fase reprodutiva.

As infestações artificiais de ovos foram feitas na área útil, utilizando 10 plantas aleatoriamente por espécie de *Diaphania* em cada parcela experimental. As plantas selecionadas foram marcadas, como também a terceira folha expandida a partir do ápice, os quais receberam 10 ovos, sendo transferidos 100 ovos de *D. hyalinata* e 100 ovos de *D. nitidalis*, da criação para cada parcela. Durante esta fase foram monitoradas, ao longo dos dias, as causas de mortalidade ocorridas no campo. Os ovos não eclodidos foram levados para laboratório para verificar emergência de parasitóides. Os parasitóides emergidos e os predadores observados foram acondicionados em frasco de 7 mL contendo álcool (70%), para, posteriormente, serem enviados a taxonomistas para identificação.

Após a termino da avaliação dos fatores de mortalidade da fase de ovo, uma nova desinfestação e casualização semelhante àquela feita para ovos foram feitas para a avaliação dos fatores de mortalidade para a fase larval. Em cada parcela experimental 10 plantas foram utilizadas para cada espécie de *Diaphania*, sendo duas plantas para cada ínstar larval. A terceira folha expandida de cada planta recebeu 10 lagartas do mesmo ínstar. As plantas e suas respectivas folhas infestadas foram identificadas por espécies e ínstars para as avaliações.

Foram transferidas 100 larvas de cada espécie, sendo 20 de cada ínstar, em cada parcela experimental. Durante esta fase foram monitoradas, ao longo dos dias, as causas de mortalidade ocorridas no campo. Para tal, após a constatação da mudança de ínstar, as lagartas foram recolhidas em potes plásticos de 500 mL, cujas tampas possuíam orifício de 2 cm<sup>2</sup> recoberto por organza. Os



potes foram levados para laboratório e colocados em estufas incubadoras a  $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de 75%. As lagartas foram criadas, conforme MENDES e BERTI FILHO (1981) e mantidas nos potes até a pupação. Durante este período, quantificaram-se as mortalidades ocorridas devido a emergência de parasitóides e a problemas fisiológicos. Os parasitóides emergidos e os predadores observados no campo foram mortos e acondicionados em frasco de 7 mL contendo álcool (70%) e posteriormente, enviados a taxonomistas para identificação.

Foram transferidas 10 pupas de cada espécie para cada parcela experimental. Para tanto, estas 10 pupas foram acondicionadas em pote plástico de 500 mL. O volume de cada pote foi preenchido com areia fina de modo que as pupas ficassem enterradas a cerca de 5 mm de profundidade, para simulação do processo de pupação natural destes lepidópteros no solo (MENDES e BERTI FILHO, 1981). Os potes foram enterrados de forma que as aberturas superiores destes ficassem no nível da superfície do solo. Estes potes possuíam, em seu fundo e laterais, orifícios de 2 mm de diâmetro para que não ocorresse acúmulo de água proveniente de chuva e/ou de irrigação no seu interior. Durante sete dias estas pupas permaneceram no campo e durante este período foram monitoradas as causas de mortalidades. Os predadores observados, predando nesta fase, foram acondicionados em frasco de 7 mL contendo álcool (70%) e posteriormente enviados a taxonomistas para identificação.

Os adultos recém emergidos, provenientes das lagartas do campo, foram acondicionados em gaiolas de acordo com o híbrido de pepino e espécie de Lepidoptera.

A partir dos dados experimentais, foram elaboradas tabelas de vida ecológicas de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Estas tabelas foram compostas pelas colunas x, Lx, dx, 100qx e 100rx cujos valores foram calculados segundo RABINOVICH (1978) e SOUTHWOOD (1980) e em que se define:

x – fase do ciclo de vida;

L<sub>x</sub> – percentagem de sobrevivência no início de cada fase;

dx – percentagem de indivíduos mortos durante cada fase;

100q<sub>x</sub> - mortalidade aparente (%);

100r<sub>x</sub> – mortalidade real (%).

As mortalidades aparente e real foram calculadas usando-se as seguintes fórmulas:

$$100q_x = (dx/L_{x_{\text{Inicial da Fase}}}) * 100 \text{ e } 100r_x = (dx/L_{x_{\text{Ovos}}}) * 100.$$

Para identificação da fase crítica e fator-chave de mortalidade foram calculados os fatores de mortalidades parciais (k) e total (K) (MORIS, 1963). Nestes cálculos utilizou-se a fórmula  $k_x = \text{Log}(L_x + 1) - \text{Log}(L_{x+1} + 1)$ , ao invés de  $k_x = \text{Log}(L_x) - \text{Log}(L_{x+1})$ , onde:

x → fase em análise (ovo, larva, pupa ou adulto)

x+1 → fase seguinte no ciclo de vida

$$K = \sum (k)$$

Tal procedimento foi realizado por ter ocorrido, em algumas parcelas, 100% de mortalidade em determinadas fases do ciclo de vida dos lepidópteros. Nestas situações, o L<sub>x</sub> da fase seguinte é igual a zero, não sendo possível calcular o logaritmo de L<sub>x</sub>. Assim, foi adicionada a constante um ao L<sub>x</sub> para possibilitar a realização de tal cálculo.

As variações das mortalidades parciais e totais nas parcelas experimentais foram representadas em curvas de forma gráfica. Foram realizadas análises de correlação entre os fatores de mortalidades total e parciais, sendo considerada fase crítica aquela cuja correlação entre as mortalidades parcial e total foi significativa (VARLEY et al. 1973), pelo teste t e a  $p < 0,10$ . Procedimento semelhante foi realizado nas diferentes fases do ciclo de vida de cada espécie de Lepidoptera para determinação do fator mais importante de mortalidade em cada uma dessas fases. Na fase crítica, também tal procedimento foi realizado para determinação do fator-chave de mortalidade.

### 3. RESULTADOS

#### Tabela de vida para *Diaphania hyalinata*

De cada 100 ovos de *D. hyalinata* no híbrido Sprint 440 II, 1,06383% foram predados por larvas de *Crysopepla* sp. (Neuroptera: Crysomelidae), 0,3125% por larvas de Diptera: Syrphidae, 5,577892% por *Orius* sp. (Heteroptera: Anthocoridae), 70,133337% por *Paratrechina* sp. (Hymenoptera: Formicidae) e 2,45648% por larvas de *Psyllobora* sp. (Coleoptera: Coccinellidae). A inviabilidade dos ovos foi responsável pela morte de 5,385464% dos indivíduos e o parasitismo de ovos por *T. pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foi responsável pela morte de 7,464768% dos indivíduos (Quadro 1).

Já no híbrido Vlasstar, desse mesmo número inicial de ovos, 11,198069% foram predador por *Orius* sp. e 68,426972% por *Paratrechina* sp. A inviabilidade dos ovos foi responsável pela morte de 2,23354% dos indivíduos e o parasitismo de ovos por *T. pretiosum* foi responsável pela morte de 5,91417% dos indivíduos (Quadro 2).

Quadro 1 – Tabela de vida para as fases do ciclo de vida de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Sprint 440 II”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx	100rx
Ovo	100,0000	<i>Crysopepla</i> sp. (larva)	1,063830	1,0638	1,06383
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,312500	0,3125	0,31250
		Inviabilidade	5,385464	5,3855	5,38546
		<i>Orius</i> sp.	5,577892	5,5779	5,57789
		<i>Paratrechina</i> sp.	70,133337	70,1333	70,13334
		<i>Psyllobora</i> sp. (larva)	2,456480	2,4565	2,45648
		<i>Trichogramma pretiosum</i>	7,464768	7,4648	7,46477
			<u>92,394270</u>	<u>92,3943</u>	<u>92,39427</u>
Larva	7,60573	Braconidae sp.1	0,000204	0,0027	0,00020
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,168229	2,2119	0,16823
		Diptera: Tachinidae	0,000552	0,0073	0,00055
		Distúrbio nas ecdises	0,019287	0,2536	0,01929
		<i>Orius</i> sp.	2,293016	30,1485	2,29302
		<i>Polybia ignobilis</i>	5,119128	67,3062	5,11913
		<i>Polybia scutellaris</i>	0,000776	0,0102	0,00078
			<u>7,601191</u>	<u>99,9403</u>	<u>99,99546</u>
Pupa	0,004538	Araeneae	0,000003	0,0752	0,000003
		Ichneumonidae	0,000033	0,7271	0,000033
		<i>Labidus coecus</i>	0,000007	0,1504	0,000007
		Má formação	0,000006	0,1362	0,000006
			<u>0,000049</u>	<u>1,0888</u>	<u>99,995511</u>
Adulta	0,004489	-	99,995511	-	99,995511

x = Fase do ciclo de vida; Lx = número de insetos vivos no início de cada x; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x; 100qx = mortalidade aparente (%) e 100rx = mortalidade real (%).

Quadro 2 – Tabela de vida para as fases do ciclo de vida de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Vlasstar”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx	100rx
Ovo	100,0000	Inviabilidade	2,233540	2,2335	2,23354
		<i>Orius</i> sp.	11,198069	11,1981	11,19807
		<i>Paratrechina</i> sp.	68,426972	68,4270	68,42697
		<i>Trichogramma pretiosum</i>	5,914170	5,9142	5,91417
			<u>87,772750</u>	<u>87,7727</u>	<u>87,77275</u>
Larva	12,22725	Braconidae sp.2	0,000032	0,0003	0,00003
		<i>Crysopepla</i> sp. (larva)	0,094737	0,7748	0,09474
		Diptera: Syrphidae (larva)	4,917810	40,2201	4,91781
		Diptera: Tachinidae	0,003113	0,0255	0,00311
		Distúrbio nas ecdises	0,127371	1,0417	0,12737
		<i>Odontomachus haematodus</i>	0,141902	1,1605	0,14190
		<i>Orius</i> sp.	0,427068	3,4928	0,42707
		<i>Polybia ignobilis</i>	6,506543	53,2135	6,50654
			<u>12,218574</u>	<u>99,9290</u>	<u>99,99132</u>
Pupa	0,008676	Ichneumonidae	0,000013	0,1510	0,00001
		<i>Labidus coecus</i>	0,006595	76,0092	0,00659
		Má formação	0,000026	0,3040	0,00003
			<u>0,006634</u>	<u>76,4642</u>	<u>99,99796</u>
Adulta	0,002042	-	99,997958	-	99,99796

x = Fase do ciclo de vida; Lx = número de insetos vivos no início de cada x; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x; 100qx = mortalidade aparente (%) e 100rx = mortalidade real (%).

A causa cujas curvas de mortalidade apresentaram maiores semelhanças com a curva de mortalidade na fase ovo foram a predação destes por larvas de *Crysoperla* sp. ( $r = 0,5228$ ;  $p = 0,0605$ ), a predação por *Paratrechina* sp. ( $r = 0,6267$ ;  $p = 0,0262$ ) e o parasitismo por *T. pretiosum* ( $r = 0,4767$ ;  $p = 0,0818$ ) (Figura 1). Portanto, estes foram os fatores mais importantes de mortalidade de *D. hyalinata* na fase de ovo.

Dos 7,60573% de indivíduos de *D. hyalinata* que iniciaram a fase larval no híbrido Sprint 440 II, 0,168229% foram predados por larvas de Diptera: Syrphidae, 2,293016% por *Orius* sp., 5,119128% por *Polybia ignobilis* (Hymenoptera: Vespidae) e 0,000776% por *Polybia scutellaris* (Hymenoptera: Vespidae) (Quadro 1). Os parasitóides, Braconidae sp.1 e Diptera: Tachinidae foram responsáveis pela morte de 0,000204% e 0,000552% de indivíduos, respectivamente. Já os distúrbios nas ecdises causaram a mortalidade de 0,019287% das larvas (Quadro 1).

No híbrido Vlasstar, dos 12,22725% de indivíduos que iniciaram a fase larval, 0,094737% foram predadas por larvas de *Crysoperla* sp., 4,91781% por larvas de Diptera: Syrphidae, 0,141902% por *Odontomachus haematodus* (Hymenoptera: Formicidae), 0,427068% por *Orius* sp. e 6,506543% por *P. ignobilis*. Destas larvas 0,000032% foram parasitados por Braconidae sp.2 e 0,003113% de Diptera: Tachinidae, sendo que distúrbios nas ecdises causaram a morte de 0,127371% das larvas (Quadro 2).

De cada 100 indivíduos de *D. hyalinata* que iniciaram a fase larval no híbrido Sprint 440 II 67,64% atingiram o 2°; 20,57% o 3°; 2,52% o 4° e 0,38% o 5° ínstaes (Quadro 3). O fator que ocasionou maior morte de indivíduos na fase larval foi a predação por *P. ignobilis* no 2° ínstar larval com a morte de 3,573474% de indivíduos. A maior mortalidade aparente na fase larval também foi por este Vespidae, predando 86,7462% de larvas de 3° ínstar (Quadro 3).

Já no híbrido Vlasstar, de cada 100 indivíduos de *D. hyalinata* que iniciaram a fase larval, 57,48% atingiram o 2°; 17,30% o 3°; 4,03% o 4° e 0,96% o 5° ínstaes (Quadro 4).

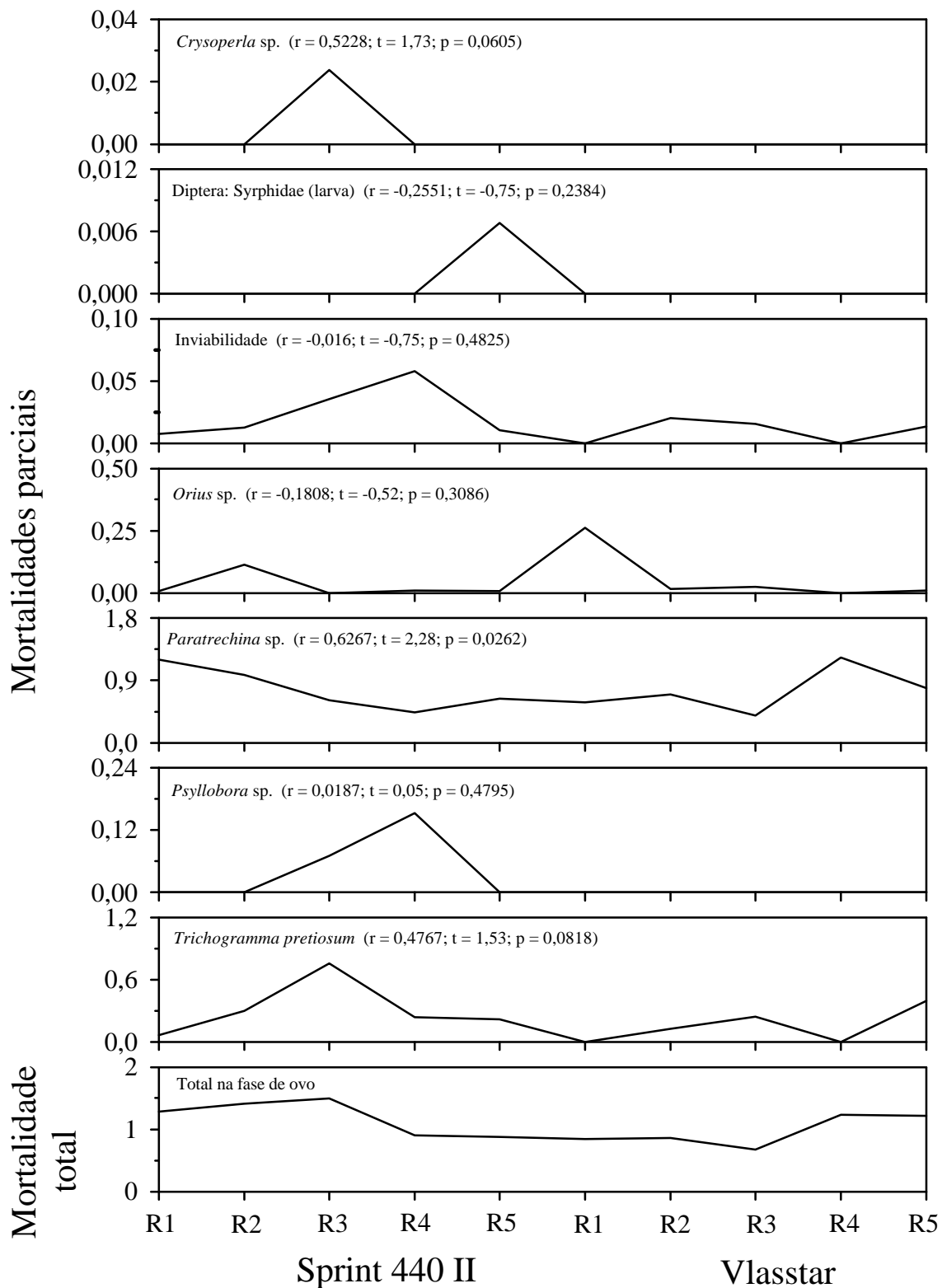


Figura 1 - Mortalidades parciais (k) e total (K) na fase de ovo de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

Quadro 3 – Tabela de vida para os ínstares larvais de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Sprint 440 II”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx
Larva I	7,60573 (100)	Diptera: Syrphidae (larva) <i>Orius</i> sp.	0,168229	2,2119
			2,293016	30,1485
			2,461245	32,3604
Larva II	5,144484 (67,64)	<i>Polybia ignobilis</i>	3,573474	69,4622
			3,573474	69,4622
Larva III	1,571011 (20,57)	Distúrbio na ecdise <i>Polybia ignobilis</i>	0,016810	1,0700
			1,362792	86,7462
			1,379602	87,8162
Larva IV	0,191408 (2,52)	Distúrbio na ecdise <i>Polybia ignobilis</i>	0,001726	0,9015
			0,161101	84,1660
			0,162826	85,0675
Larva V	0,028582 (0,38)	Braconidae sp.1 Diptera: Tachinidae Distúrbio na ecdise <i>Polybia ignobilis</i> <i>Polybia scutellaris</i>	0,000204	0,7132
			0,000552	1,9300
			0,000751	2,6275
			0,021762	76,1373
			0,000776	2,7134
			0,024044	84,1215
Pupa	0,004538 (0,06)	-	7,601191	-

x = Ínstar larval ; Lx = os números fora e dentro dos parêntesis correspondem às estimativas dos números de larvas vivas no início de cada x a partir de 100 ovos ou de 7,60573 larvas iniciais, respectivamente; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x e a partir de 7,60573 larvas iniciais e 100qx= mortalidade aparente (%).



Quadro 4 – Tabela de vida para os ínstares larvais de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Vlasstar”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx
Larva I	12,22725 (100)	Diptera: Syrphidae (larva)	4,917810	40,2201
		<i>Odontomachus haematodus</i>	0,137931	1,1281
		<i>Orius</i> sp.	0,142857	1,1684
			5,198598	42,5165
Larva II	7,028652 (57,48)	<i>Crysopepla</i> sp. (larva)	0,094737	1,3479
		Distúrbio na ecdise	0,101020	1,4373
		<i>Orius</i> sp.	0,284211	4,0436
		<i>Polybia ignobilis</i>	4,434035	63,0851
			4,914002	69,9139
Larva III	2,114650 (17,30)	Distúrbio na ecdise	0,019795	0,9361
		<i>Odontomachus haematodus</i>	0,003971	0,1878
		<i>Polybia ignobilis</i>	1,598600	75,5965
			1,622366	76,7203
Larva IV	0,492284 (4,03)	Distúrbio na ecdise	0,003256	0,6613
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,371124	75,3882
			0,374380	76,0496
Larva V	0,117904 (0,96)	Braconidae sp.2	0,000032	0,0271
		Diptera: Tachinidae	0,003113	2,6399
		Distúrbio na ecdise	0,003300	2,7990
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,102783	87,1752
			0,109228	92,6411
Pupa	0,008676 (0,07)	-	12,218574	-

x = Ínstar larval; Lx = os números fora e dentro dos parêntesis correspondem às estimativas dos números de larvas vivas no início de cada x a partir de 100 ovos ou de 12,22725 larvas iniciais, respectivamente; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x e a partir de 12,22725 larvas iniciais e 100qx= mortalidade aparente (%).

O fator que causou maior morte de indivíduos na fase larval foi a predação de larvas de 1º ínstar por larvas de Diptera: Syrphidae causando a morte de 4,917810% dos indivíduos. A maior mortalidade aparente na fase larval foi causada pela predação de 87,1752% de larvas de 5º ínstar por *P. ignobilis* (Quadro 4).

Dos 0,004538% de indivíduos de *D. hyalinata* que iniciaram a fase pupal, no híbrido Sprint 440 II, 0,004489% atingiram a fase adulta (Quadro 1). Enquanto que no híbrido Vlasstar, dos 0,008676% de indivíduos de *D. hyalinata* que iniciaram a fase pupal, 0,002042% atingiram a fase adulta (Quadro 2). A predação de pupas por aranhas foi responsável pela morte de 0,000003% de indivíduos no híbrido Sprint 440 II. Uma espécie de Ichneumonidae parasitóide foi responsável pela morte de 0,0000033%, a formiga predadora *Labidus coecus* Latr. (Hymenoptera: Formicidae) pela morte de 0,000007% e a má formação das pupas pela morte de 0,000006% de pupas no híbrido Sprint 440 II (Quadro 1). Já para o híbrido Vlasstar, o Ichneumonidae parasitóide foi responsável pela morte de 0,000013%, a formiga predadora *L. coecus* pela morte de 0,006595% e a má formação das pupas pela morte de 0,000026% de pupas (Quadro 2).

A curva de mortalidade de pupas por *L. coecus* foi a que apresentou maior semelhança com a curva do total de mortalidade de *D. hyalinata* na fase de pupa ( $r= 0,9996$ ;  $p < 0.0001$ ) (Figura 2).

Verificou-se que de cada 100 ovos de *D. hyalinata* no híbrido Sprint 440 II, 7,60573% indivíduos atingiram a fase larval, 0,004538% a fase pupal e 0,004489% a fase adulta (Quadro 1). Já no híbrido Vlasstar desse mesmo número inicial de ovos 12,22725% indivíduos atingiram a fase larval, 0,008676% a fase pupal e 0,002042% a fase adulta (Quadro 2). Em ambos híbridos a causa de maior morte de indivíduos *D. hyalinata* foi predação de ovos por *Paratrechina* sp., sendo predados 70,133337% de ovos deste Lepidoptera no híbrido Sprint 440 II e 68,426972% no híbrido Vlasstar (Quadros 1 e 2).

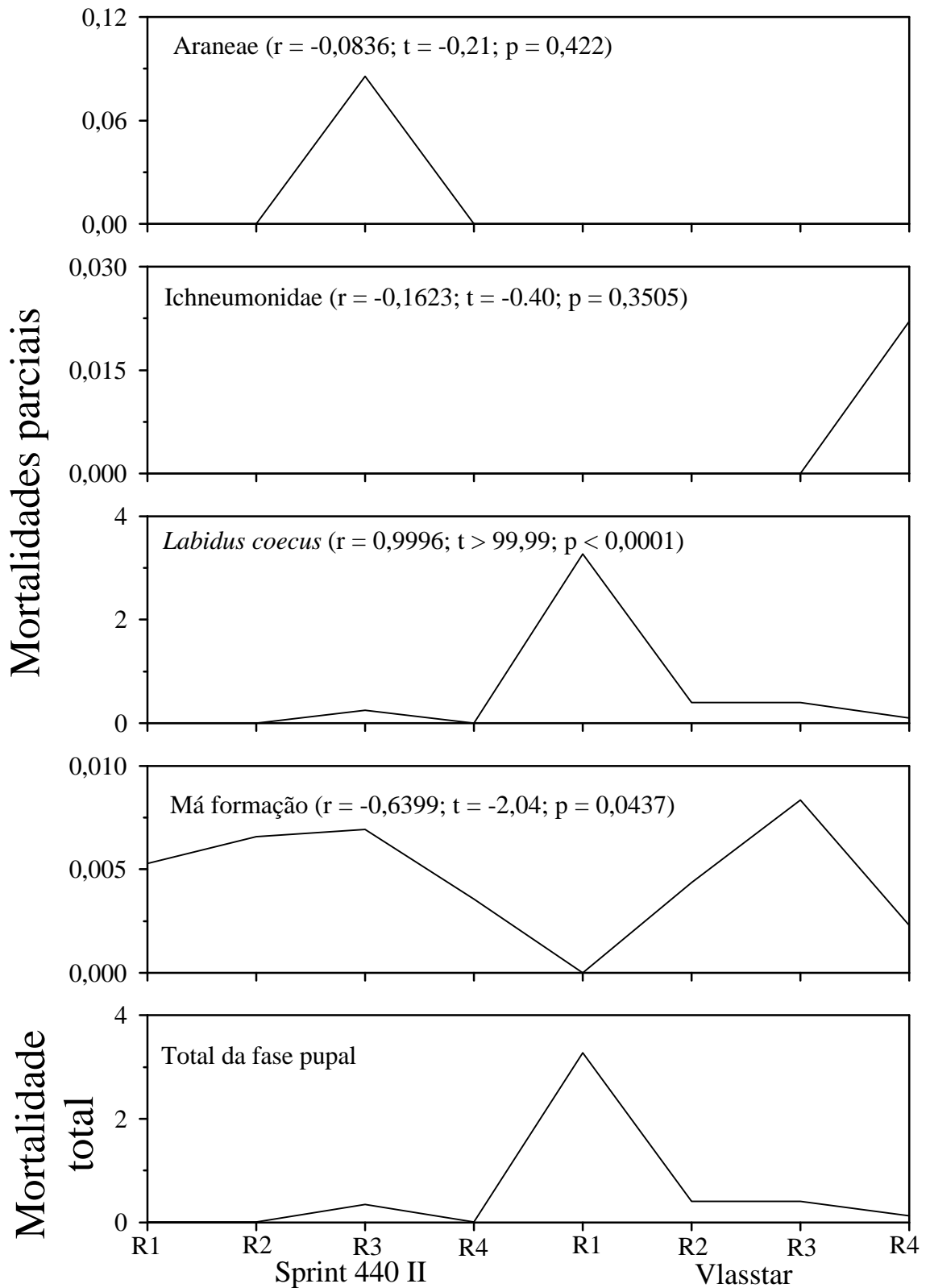


Figura 2 - Mortalidades parciais (k) e total (K) na fase pupal de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

Enquanto que no híbrido Vlasstar, a mortalidade aparente de *D. hyalinata* na fase de ovo foi de 87,7727%, na de larva 99,9290% e na de pupa 76,4642%. Já a mortalidade real na fase de ovo foi de 87,77275%, na de larva 12,21857 % e na de pupa 0,00663% (Quadro 2).

A fase larval foi a que apresentou maior mortalidade aparente para ambos híbridos, com 99,9403% dos indivíduos, contra 92,3943% na fase de ovo e 1,0888% na fase de pupa no híbrido Sprint 440 II (Quadro 1). Já para o híbrido Vlasstar, esta mortalidade aparente foi de 99,9290% dos indivíduos, contra 87,7727% na fase de ovo e 76,4642% na fase de pupa (Quadro 2).

Observou-se maior semelhança entre a curva de flutuação de mortalidade total de *D. hyalinata* com a curva de mortalidade desta espécie na fase de larva ( $r = 0,9861$ ;  $p < 0,0001$ ) (Figura 3). Portanto esta foi à fase crítica para esta espécie.

As curvas de mortalidade do 4° ( $r = 0,7484$  e  $p = 0,0163$ ) e 5° ( $r = 0,6651$  e  $p = 0,0359$ ) ínstars foram as que apresentaram maiores semelhanças com a curva total de mortalidade na fase larval de *D. hyalinata* (Figura 4). Portanto são estes os ínstars críticos de mortalidade para este lepidóptero.

A causa cuja curva de mortalidade apresentou maior semelhança com a curva de mortalidade de larvas de 4° ínstar de *D. hyalinata* foi a do predador *P. ignobilis* ( $r = 0,9999$ ;  $p < 0,0001$ ) (Figura 5). Já as curvas de mortalidade de lagartas de 5° ínstar pelo o parasitóide Diptera: Tachinidae ( $r = 0,7206$ ;  $p = 0,0219$ ) e pelo predador *P. scutellaris* ( $r = 0,7549$ ;  $p = 0,0152$ ) (Figura 6), foram as que apresentaram maiores semelhanças com a curva de mortalidade destas larvas neste ínstar. Portanto os fatores-chave de mortalidade para *D. hyalinata* foram o controle biológico de larvas pelos predadores *P. ignobilis* (no 4° ínstar) e *P. scutellaris* e o parasitóide Diptera: Tachinidae (no 5° ínstar).

### **Tabela de vida para *Diaphania nitidalis***

De cada 100 ovos iniciais de *D. nitidalis* no híbrido Sprint 440 II, 3,25581 4% foram predados por larvas de Diptera: Syrphidae, 3,388193% por

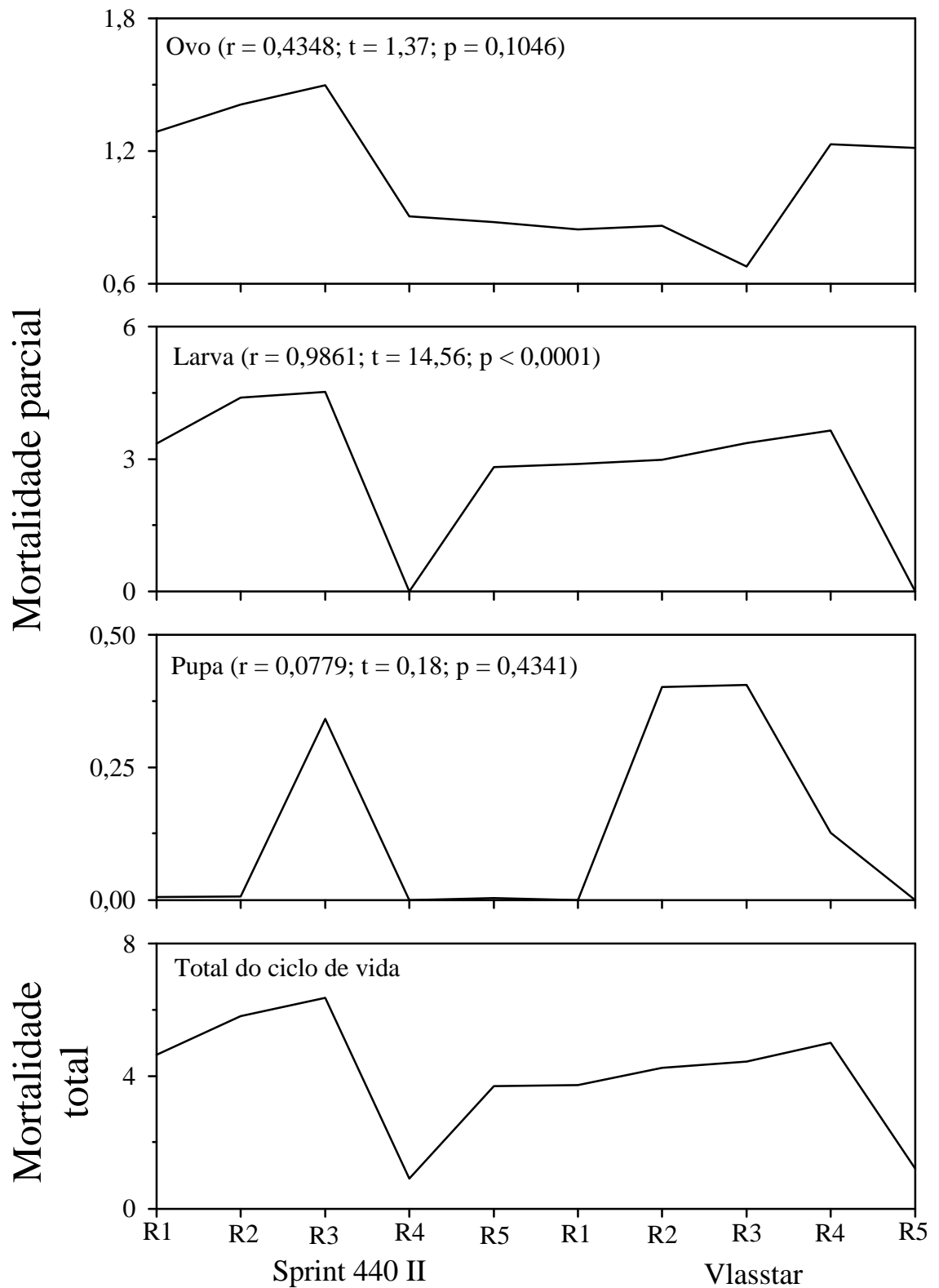


Figura 3 - Mortalidades parciais (k) e total (K) para as fases do ciclo de vida de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

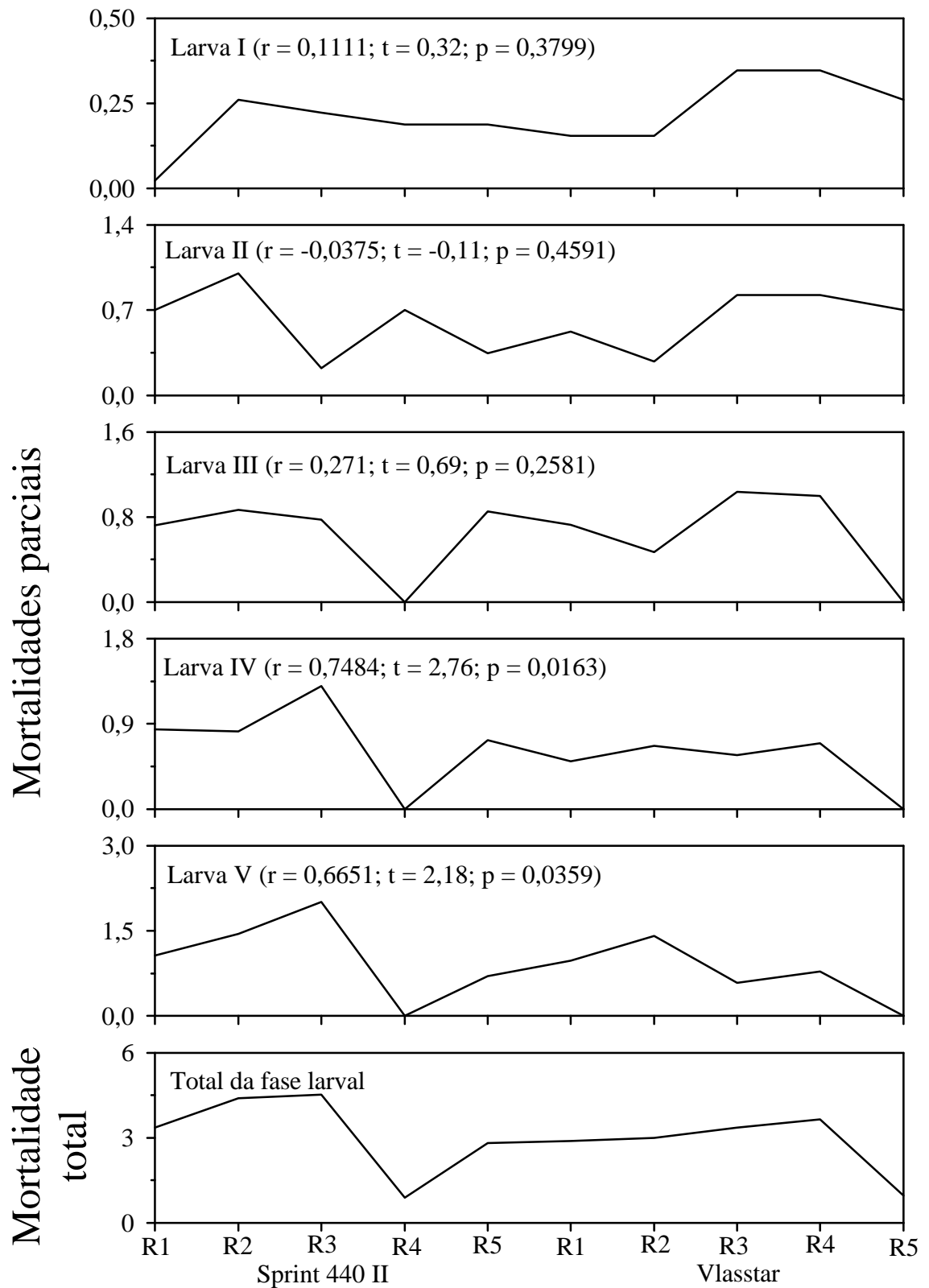


Figura 4 - Mortalidades parciais (k) e total (K) para os ínstares larvais de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

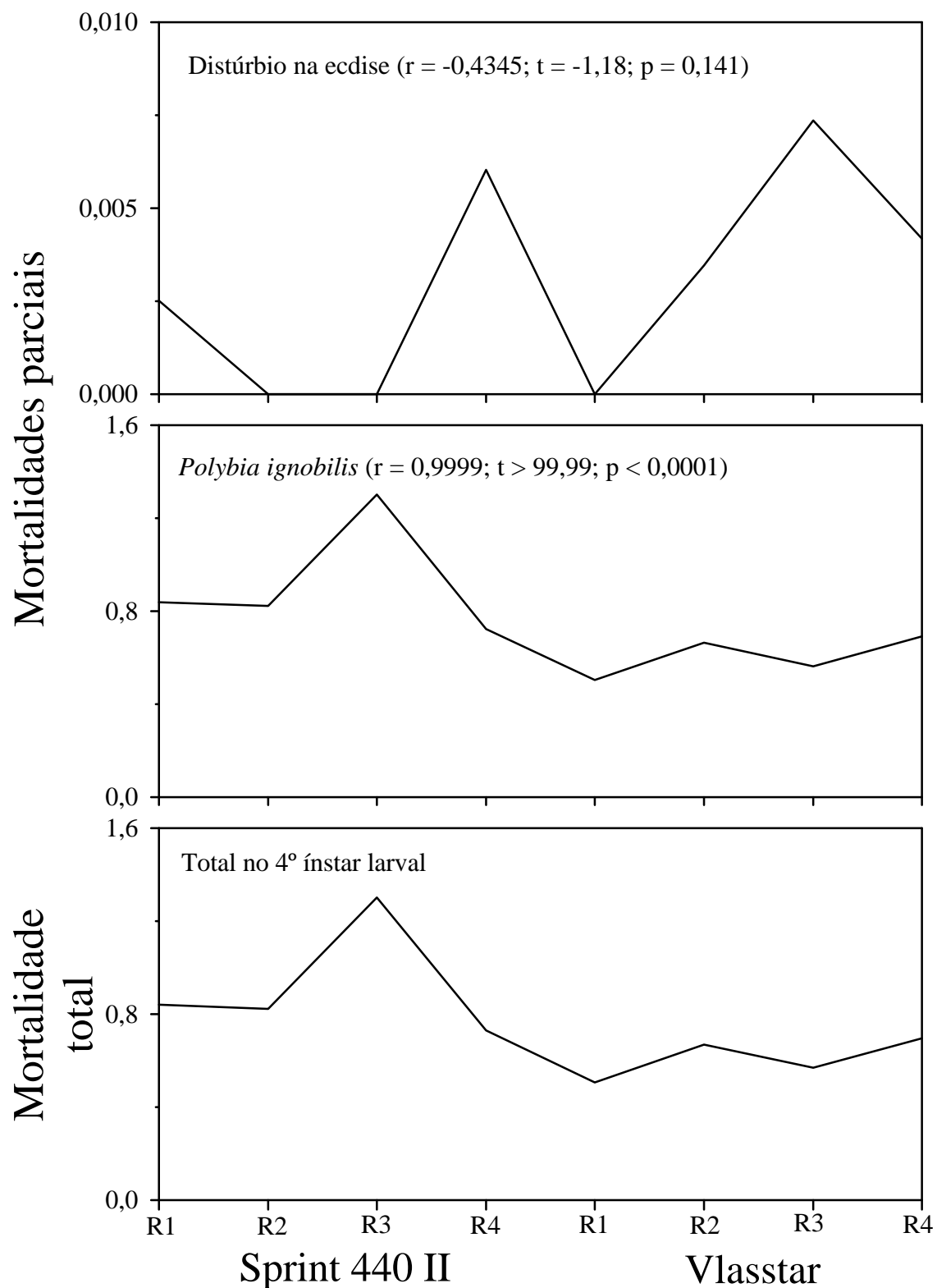


Figura 5 - Mortalidades parciais (k) e total (K) no 4º ínstar larval de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

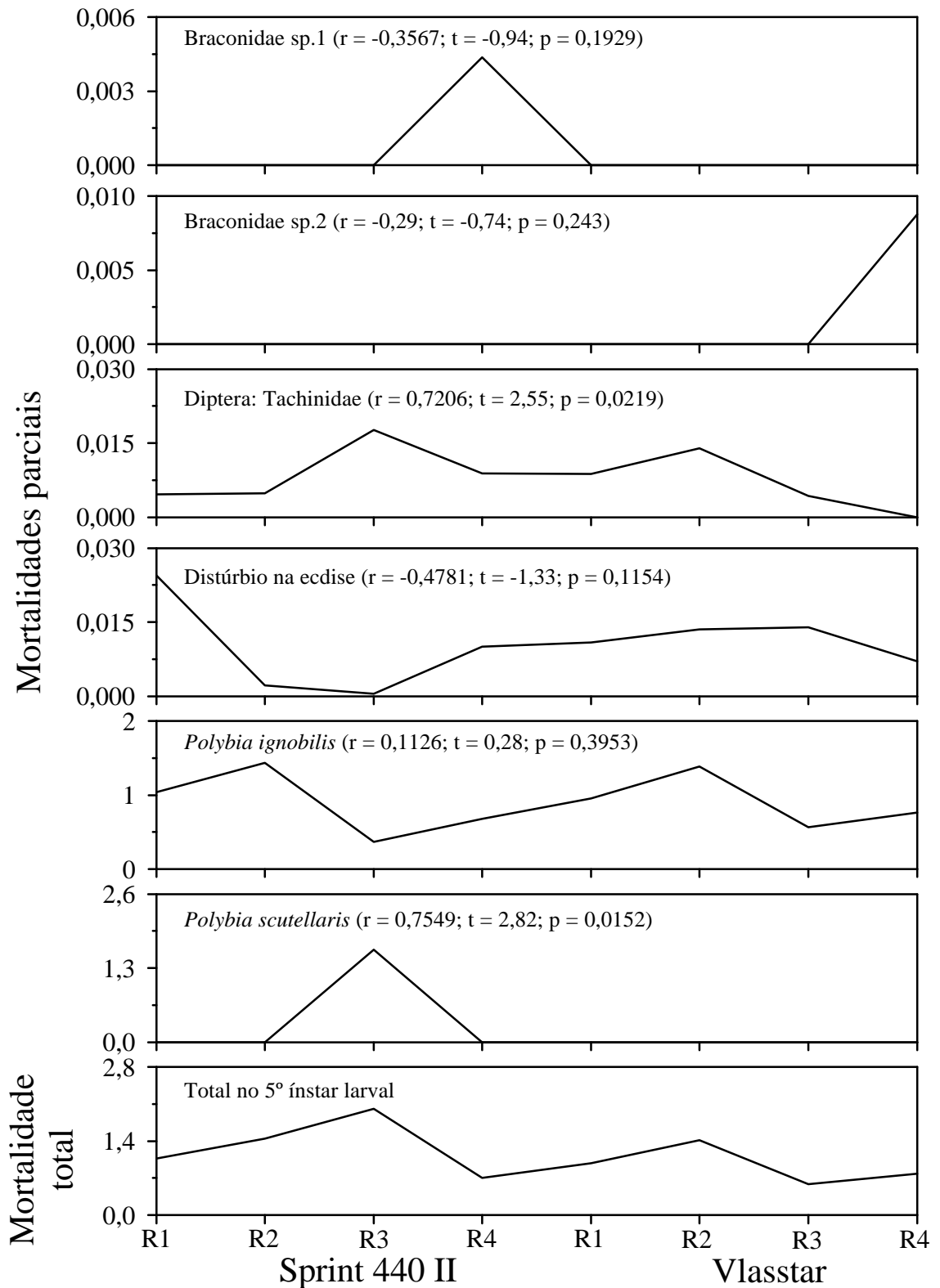


Figura 6 - Mortalidades parciais (k) e total (K) no 5º ínstar larval de *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.



*Orius* sp. (Heteroptera: Anthocoridae) e 62,72257% por *Paratrechina* sp. A inviabilidade dos ovos foi responsável pela morte de 10,713029% e o parasitismo por *T. pretiosum* pela morte de 14,005814% de indivíduos (Quadro 5). Já para o híbrido Vlasstar, desse mesmo número inicial de ovos, 2,5% foram predados por larvas de Diptera: Syrphidae, 10,971014% por *Orius* sp. e 61,039855% por *Paratrechina* sp. A inviabilidade dos ovos foi responsável pela morte de 16,054348% e o parasitismo por *T. pretiosum* pela morte de 7,101449% de indivíduos (Quadro 6).

Em ambos híbridos a causa de maior morte de ovos de *D. nitidalis* foi a predação destes por *Paratrechina* sp., sendo que foram predados 62,722570% de ovos deste Lepidoptera no híbrido Sprint 440 II (Quadro 5) e 61,039855% no híbrido Vlasstar (Quadro 6).

As causas cujas curvas de mortalidades apresentaram maiores semelhanças com a curva de mortalidade de *D. nitidalis* na fase de ovo foram a do predador *Paratrechina* sp. ( $r = 0,4596$ ;  $p = 0,0907$ ) e do parasitóide *T. pretiosum* ( $r = 0,981$ ;  $p < 0,0001$ ) (Figura 7).

Dos 5,91458% de indivíduos que iniciaram a fase larval no híbrido Sprint 440 II, 0,4375% foram predados por *Anthicus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), 0,75% por larvas de Diptera: Syrphidae, 1,771735% por *Orius* sp., 1,24282% por *P. ignobilis* e 1,50% por *Psyllobora* sp. Também foram parasitados 0,000272% dos indivíduos por Braconidae sp.1 (Hymenoptera) e 0,000661% por Diptera: Tachinidae. A chuva foi responsável pela morte de 0,009449% e distúrbios nas ecdises por 0,192516% das larvas de *D. nitidalis* (Quadro 5).

No híbrido Vlasstar dos 2,333333% de indivíduos que iniciaram a fase larval, 0,03125% foram predados por Araneae, 0,333333% por larvas de *Crysoperla* sp., 0,90625% por larvas de Diptera: Syrphidae, 0,675% por *Orius* sp. e 0,376415% por *P. ignobilis*. Destas larvas iniciais foram parasitadas 0,000041% por Braconidae sp.2, 0,000083% por Braconidae sp.3 e 0,000066% por Diptera: Tachinidae. Enquanto que a ação da chuva foi responsável pela

Quadro 5 – Tabela de vida para as fases do ciclo de vida de *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Sprint 440 II”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx	100rx
Ovo	100,0000	Diptera: Syrphidae (larva)	3,255814	3,2558	3,25581
		Inviabilidade	10,713029	10,7130	10,71303
		<i>Orius</i> sp.	3,388193	3,3882	3,38819
		<i>Paratrechina</i> sp.	62,722570	62,7226	62,72257
		<i>Trichogramma pretiosum</i>	14,005814	14,0058	14,00581
			94,085420	94,0854	94,08542
Larva	5,91458	<i>Anthicus</i> sp.	0,437500	7,3970	0,43750
		Braconidae sp.1	0,000272	0,0046	0,00027
		Chuva	0,009449	0,1597	0,00945
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,750000	12,6805	0,75000
		Diptera: Tachinidae	0,000661	0,0112	0,00066
		Distúrbio nas ecdises	0,192516	3,2549	0,19252
		<i>Orius</i> sp.	1,771735	29,9554	1,77174
		<i>Polybia ignobilis</i>	1,242820	21,0128	1,24282
		<i>Psyllobora</i> sp. (larva)	1,500000	25,3611	1,50000
			5,904953	99,8372	99,99037
Pupa	0,009626	Araneae	0,000548	5,6977	0,00055
		<i>Labidus coecus</i>	0,005970	62,0226	0,00597
		Má formação	0,000026	0,2711	0,00003
			0,006545	67,9914	99,99692
Adulta	0,003081	-	99,996918	-	99,99692

x = Fase do ciclo de vida; Lx = número de insetos vivos no início de cada x; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x; 100qx = mortalidade aparente (%) e 100rx = mortalidade real (%).

Quadro 6 – Tabela de vida para as fases de vida de *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Vlasstar”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx	100rx
Ovo	100,0000	Diptera: Syrphidae (larva)	2,5000	2,5000	2,50000
		Inviabilidade	16,054348	16,0543	16,05435
		<i>Orius</i> sp.	10,971014	10,9710	10,97101
		<i>Paratrechina</i> sp.	61,039855	61,0399	61,03986
		<i>Trichogramma pretiosum</i>	7,101449	7,1014	7,10145
			<u>97,666667</u>	<u>97,6667</u>	<u>97,66667</u>
Larva	2,333333	Araneae	0,031250	1,3393	0,03125
		Braconidae sp.2	0,000041	0,0018	0,00004
		Braconidae sp.3	0,000083	0,0036	0,00008
		Chuva	0,008138	0,3488	0,00814
		<i>Crysopepla</i> sp. (larva)	0,333333	14,2857	0,33333
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,906250	38,8393	0,90625
		Diptera: Tachinidae	0,000066	0,0028	0,00007
		Distúrbio nas ecdises	0,001264	0,0542	0,00126
		<i>Orius</i> sp.	0,675000	28,9286	0,67500
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,376415	16,1321	0,37641
			<u>2,331839</u>	<u>99,9360</u>	<u>99,99851</u>
Pupa	0,001494	<i>Labidus coecus</i>	0,001042	69,7730	0,001042
		Má formação	0,000004	0,2360	0,000004
			<u>0,001046</u>	<u>70,0090</u>	<u>99,999552</u>
Adulta	0,000448	-	99,999552	-	99,999552

X = Fase do ciclo de vida; Lx = Percentagem de insetos vivos no início de cada x; dxF= causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x; 100qx= mortalidade aparente (%) e 100rx = mortalidade real (%).

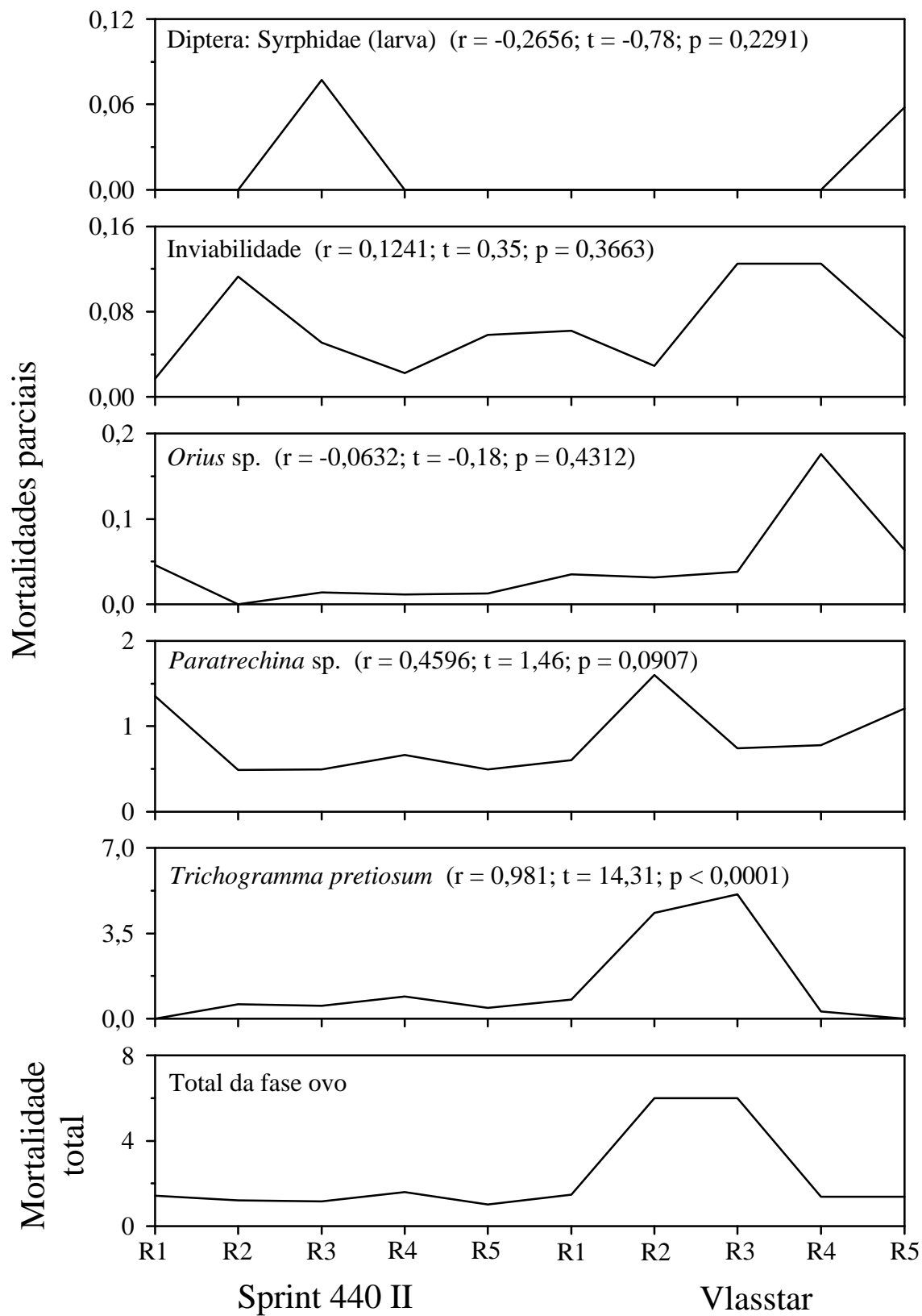


Figura 7 - Mortalidades parciais (k) e total (K) na fase de ovo de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

morte de 0,008138% e distúrbios nas ecdises pela morte de 0,001264% de indivíduos (Quadro 6).

Dos 0,009626% dos indivíduos de *D. nitidalis* que iniciaram a fase pupal no híbrido Sprint 440 II 0,000548% foram predador por *Aranea* e 0,00597% por *L. coecus*. A má formação de pupas foi responsável pela morte de 0,000026% de *D. nitidalis* neste híbrido (Quadro 5).

De cada 100 indivíduos de *D. nitidalis* que iniciaram a fase larval no híbrido Sprint 440 II 21,44% atingiram o 2°; 3,03% o 3°; 1,08% o 4° e 0,37% o 5° ínstaes (Quadro 7). O fator que ocasionou maior morte de indivíduos na fase larval desta espécie foi a predação de 1,771735% de larvas de 1° ínstar por *Orius* sp. A maior mortalidade aparente na fase larval foi devido a predação de larvas de 2° ínstar por *P. ignobilis* com 85,8591% (Quadro 7).

Já no híbrido Vlasstar de cada 100 larvas, 21,42% atingiram o 2°; 3,34% o 3°; 1,42% o 4° e 0,46% o 5° ínstaes (Quadro 8). O fator que causou maior morte de indivíduos na fase larval foi a predação de larvas de 1° ínstar por Diptera: Syrphidae causando a morte de 0,875% dos indivíduos. A maior mortalidade aparente na fase larval foi causada pela ação direta da chuva em larvas de 5° ínstar, as quais foram mortas pela ação mecânica da pluviosidade que causou 75,7904% de mortalidade (Quadro 8).

No híbrido Vlasstar, dos 0,001494% dos indivíduos que iniciaram a fase pupal 0,001042% foram predados por *L. coecus* e 0,000004% morreram devido a pupas mal formadas (Quadro 6).

A causa cuja curva de mortalidade apresentou maior semelhança com a de curva de mortalidade na fase pupal de *D. nitidalis* foi à curva de mortalidade pelo predador *L. coecus* ( $r = 0,8655$ ;  $p = 0.0059$ ) (Figura 8).

De cada 100 ovos de *D. nitidalis*, no híbrido Sprint 440 II, 5,91458% indivíduos atingiram a fase larval, 0,009626% a fase pupal e 0,003081% a fase adulta (Quadro 5). Já no híbrido Vlasstar desse mesmo número inicial de ovos, 2,333333% indivíduos atingiram a fase larval, 0,001494 % a fase pupal e 0,000448% a fase adulta (Quadro 6).

Quadro 7 – Tabela de vida para os ínstares larvais de *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Sprint 440 II”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx
Larva I	5,91458 (100)	<i>Anthicus</i> sp.	0,437500	7,3970
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,750000	12,6805
		Distúrbio nas ecdises	0,187500	3,1701
		<i>Orius</i> sp.	1,771735	29,9554
		<i>Psyllobora</i> sp. (larva)	1,500000	25,3611
			<u>4,646735</u>	<u>78,5641</u>
Larva II	1,267844 (21,44)	<i>Polybia ignobilis</i>	1,088560	85,8591
			<u>1,088560</u>	<u>85,8591</u>
Larva III	0,179284 (3,03)	Distúrbio na ecdise <i>Polybia ignobilis</i>	0,003122	1,7412
			0,112074	62,5116
			<u>0,115195</u>	<u>64,2527</u>
Larva IV	0,064089 (1,08)	<i>Polybia ignobilis</i>	0,042112	65,7080
			<u>0,042112</u>	<u>65,7080</u>
Larva V	0,021977 (0,37)	Braconidae sp.1	0,000272	1,2382
		Chuva	0,009449	42,9918
		Diptera: Tachinidae	0,000661	3,0066
		Distúrbio na ecdise	0,001895	8,6218
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,000075	0,3413
			<u>0,012351</u>	<u>56,1997</u>
Pupa	0,009626 (0,16)	-	5,904953	-

x = Ínstar larval; Lx = os números fora e dentro dos parêntesis correspondem as estimativas dos números de larvas vivas no início de cada x a partir de 100 ovos ou de 5,91458 larvas iniciais, respectivamente; dxF = causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x e a partir de 5,91458 larvas iniciais e 100qx= mortalidade aparente (%).

Quadro 8 – Tabela de vida para os ínstares larvais de *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Pyralidae) no híbrido de pepino “Vlasstar”. Viçosa, MG. 2000.

x	Lx	dxF	dx	100qx
Larva I	2,3333 (100)	<i>Crysopepla</i> sp. (larva)	0,333333	14,2857
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,875000	37,5000
		<i>Orius</i> sp.	0,675000	28,9286
			<u>1,883333</u>	<u>80,7143</u>
Larva II	0,449967 (21,42)	Araneae	0,031250	6,9444
		Diptera: Syrphidae (larva)	0,031250	6,9444
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,309583	68,7963
			<u>0,372083</u>	<u>82,6852</u>
Larva III	0,077884 (3,34)	<i>Polybia ignobilis</i>	0,044845	57,5551
			<u>0,044845</u>	<u>57,5551</u>
Larva IV	0,033039 (1,42)	Distúrbio na ecdise	0,000348	1,0523
		<i>Polybia ignobilis</i>	0,021987	66,4818
			<u>0,022335</u>	<u>67,5341</u>
Larva V	0,010704 (0,46)	Braconidae sp.2	0,000041	0,3811
		Braconidae sp.3	0,000083	0,7720
		Chuva	0,008138	75,7904
		Diptera: Tachinidae	0,000066	0,6140
		Distúrbio na ecdise	0,000916	8,5279
			<u>0,009243</u>	<u>86,0854</u>
Pupa	0,001461 (0,06)	-	2,331839	-

x = Ínstar larval; Lx = os números fora e dentro dos parêntesis correspondem as estimativas dos números de larvas vivas no início de cada x a partir de 100 ovos ou de 2,3333 larvas iniciais, respectivamente; dxF = causa de mortalidade; dx = número de insetos mortos durante cada x e a partir de 2,3333 larvas iniciais e 100qx= mortalidade aparente (%).

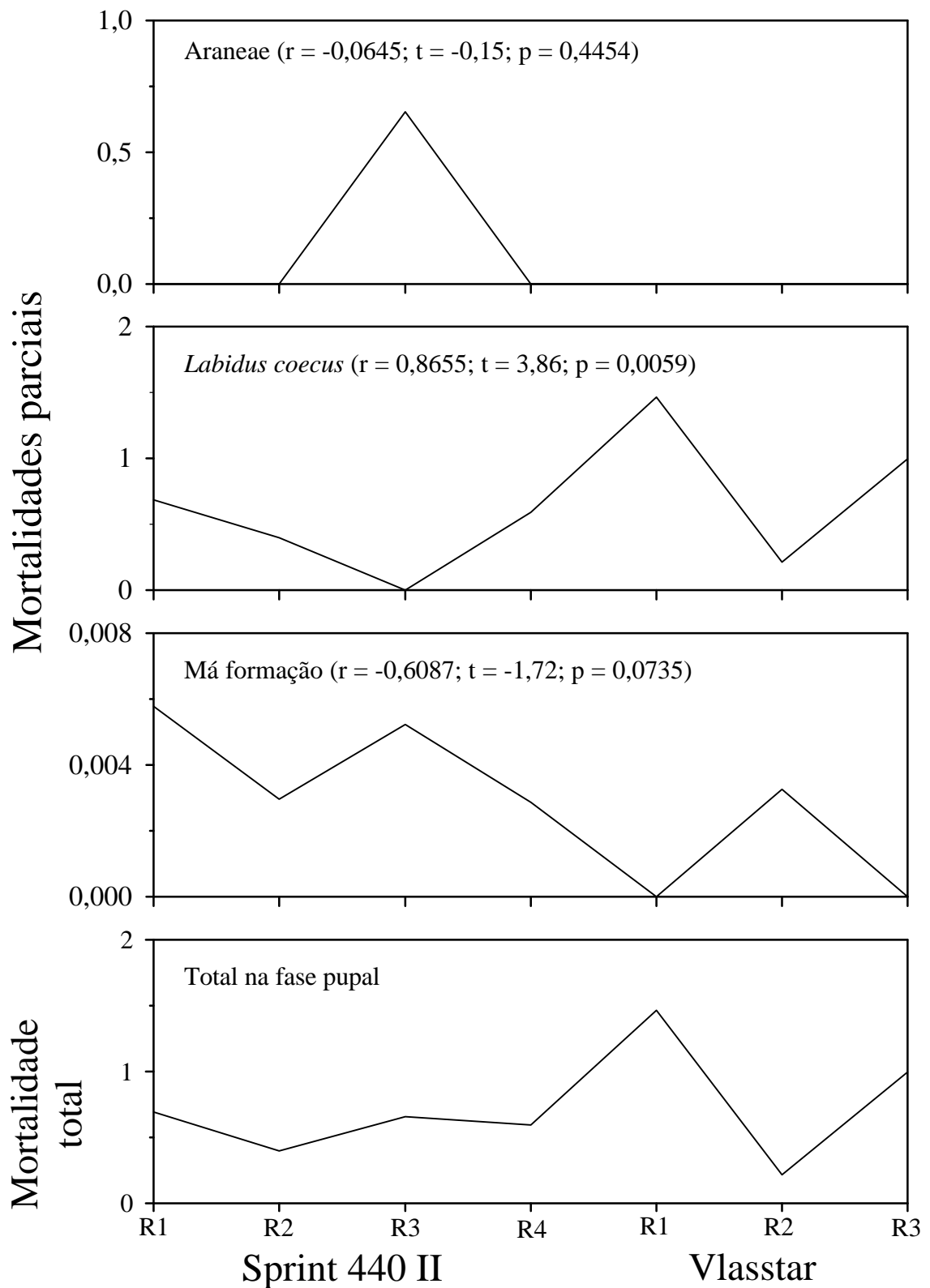


Figura 8 - Mortalidades parciais (k) e total (K) na fase pupal de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.



As mortalidades aparentes de *D. nitidalis* no híbrido Sprint 440 II foram de 94,0854% na fase de ovo, 99,8372% na fase larval e 67,9914% na fase pupal (Quadro 5). Já as mortalidades reais para esta espécie neste mesmo híbrido foram de 94,08542% na fase de ovo, 5,90496% na fase larval e 0,00655% na fase pupal (Quadro 5).

Já no híbrido Vlasstar, as mortalidades aparentes de *D. nitidalis* foram de 97,6667% na fase de ovo, 99,9360% na fase larval e 70,0090% na fase pupal (Quadro 6). Enquanto que as mortalidades reais foram de 97,66667% na fase de ovo, 2,33183% na fase larval e 0,001046% na fase pupal (Quadro 6).

A fase larval foi a que apresentou maior mortalidade aparente, com 99,8372% contra 94,0854% na fase de ovo e 67,99149% na fase pupal, no híbrido Sprint 440 II (Quadro 5). Já no híbrido Vlasstar, também a fase larval foi a que apresentou maior mortalidade aparente, com 99,9360% contra 97,6667% na fase de ovo e 70,009% na fase pupal (Quadro 6).

Observou-se maior semelhança entre as curvas de mortalidade total de *D. nitidalis* com a de mortalidade desta espécie na fase larval ( $r = 0,9051$ ;  $p = 0,0025$ ) (Figura 9). Portanto, esta foi a fase crítica para esta espécie.

As curvas de mortalidades para larvas de 3º ínstar ( $r = 0,6521$ ,  $p = 0,0562$ ) e de 5º ínstar ( $r = 0,5966$ ,  $p = 0,0787$ ) foram as que apresentaram maiores semelhanças com a de mortalidade total de larvas para esta espécie (Figura 10). Portanto, esses foram os ínstares críticos de mortalidade para *D. nitidalis*.

A causa cuja curva de mortalidade apresentou maior semelhança com a curva de mortalidade de larvas de 3º ínstar de *D. nitidalis* foi a do predador *P. ignobilis* ( $r = 0,9995$ ;  $p < 0,0001$ ) (Figura 11). Portanto, a predação de larvas de 3º ínstar por *P. ignobilis* foi o fator-chave de mortalidade para *D. nitidalis*.

As causas cujas curvas de mortalidade apresentaram maiores semelhanças com a curva de mortalidade de larvas de 5º ínstar de *D. nitidalis* foram a do parasitóide Braconidae sp.3 ( $r = 0,8405$ ;  $p = 0,0089$ ), chuva ( $r = 0,9893$ ;  $p < 0,0001$ ) e distúrbio na ecdise ( $r = 0,9341$ ;  $p = 0,001$ ) (Figura 12). Portanto, o parasitismo por Braconidae sp.3, o efeito mecânico da chuva e os distúrbio na ecdise em larvas de 3º ínstar foram os fatores-chave de mortalidade para *D. nitidalis*.

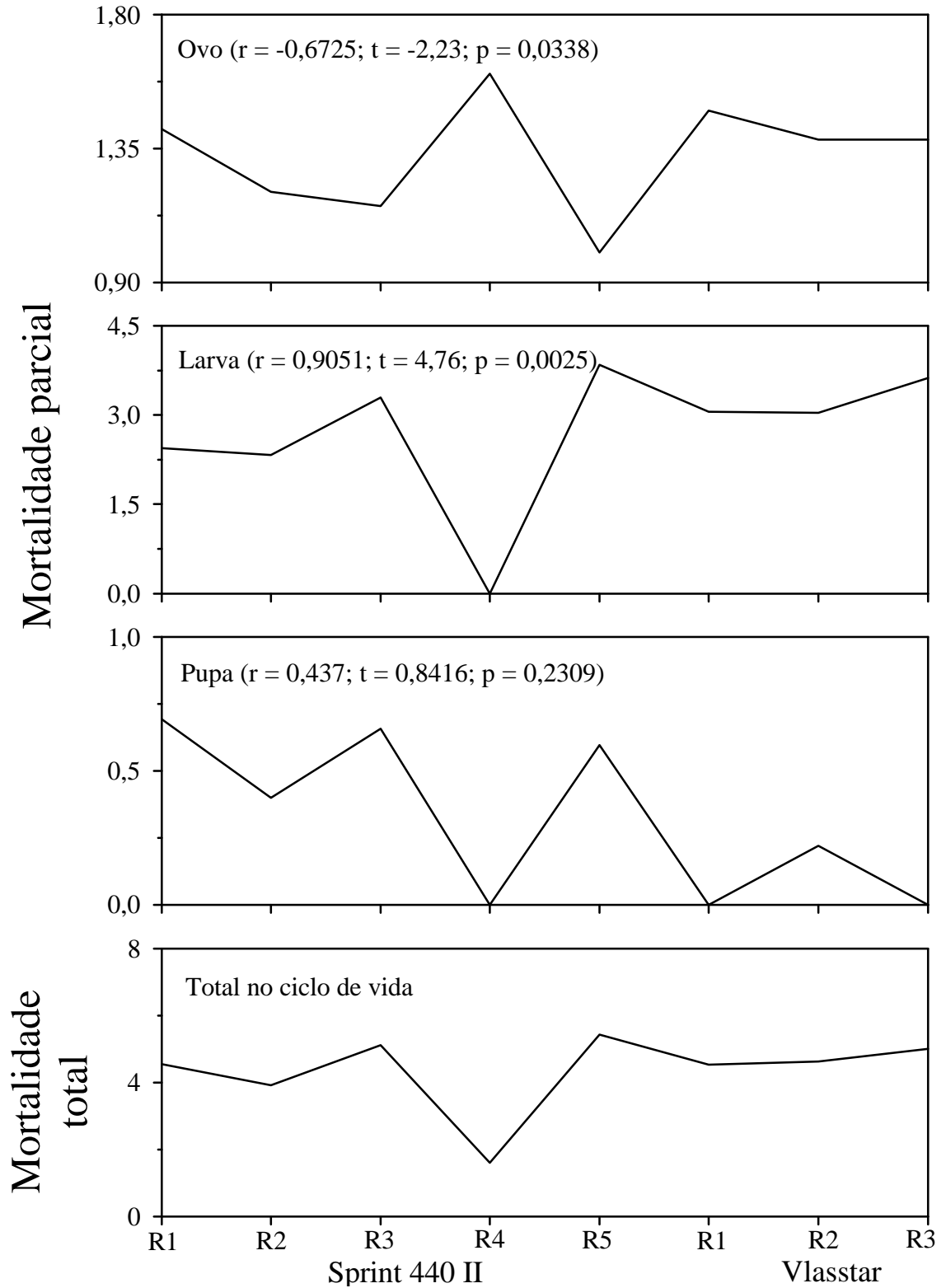


Figura 9 - Mortalidades parciais (k) e total (K) para as fases do ciclo de vida de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

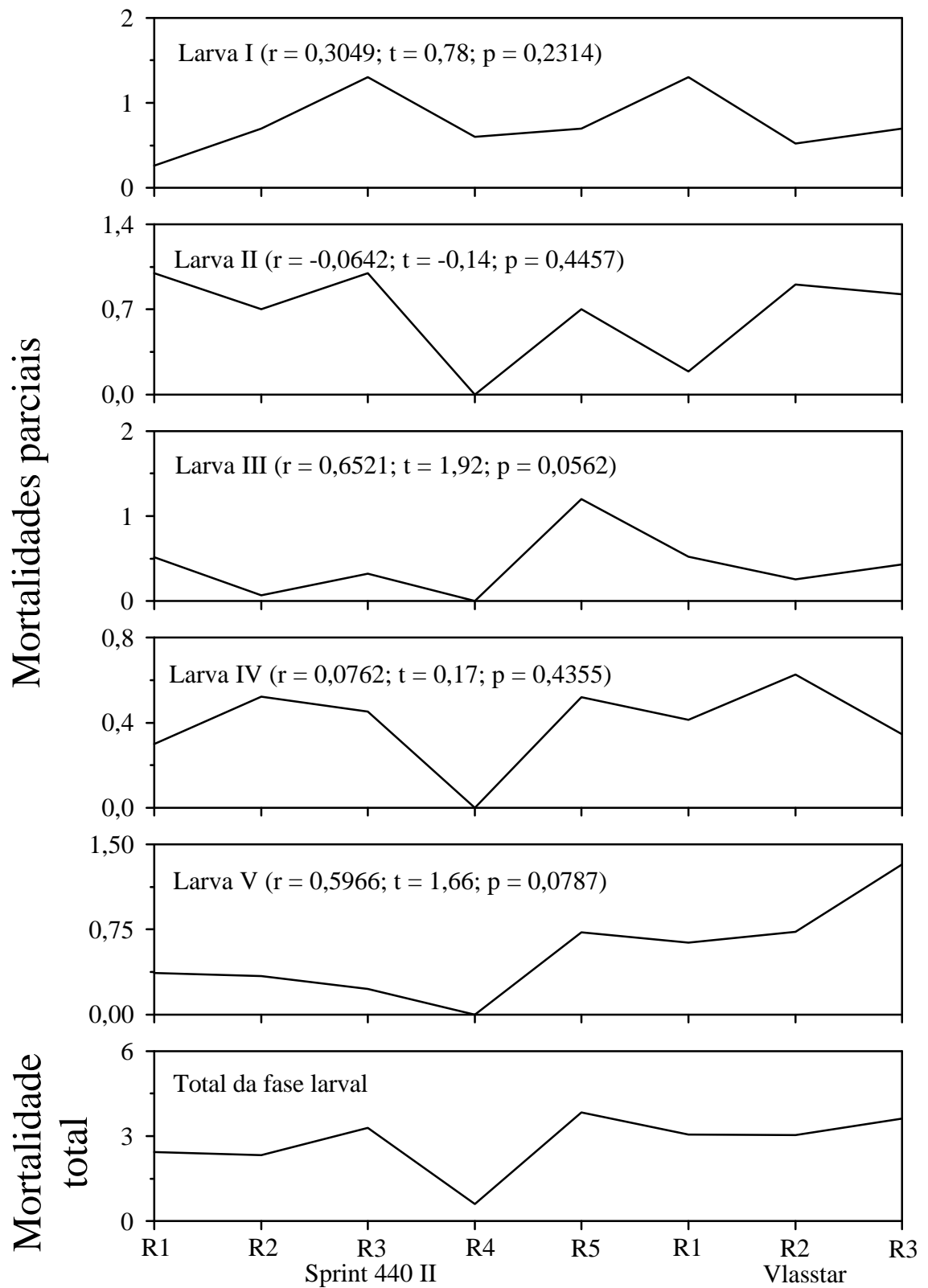


Figura 10 - Mortalidades parciais (k) e total (K) para os ínstares larvais de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições (R) nos híbridos pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

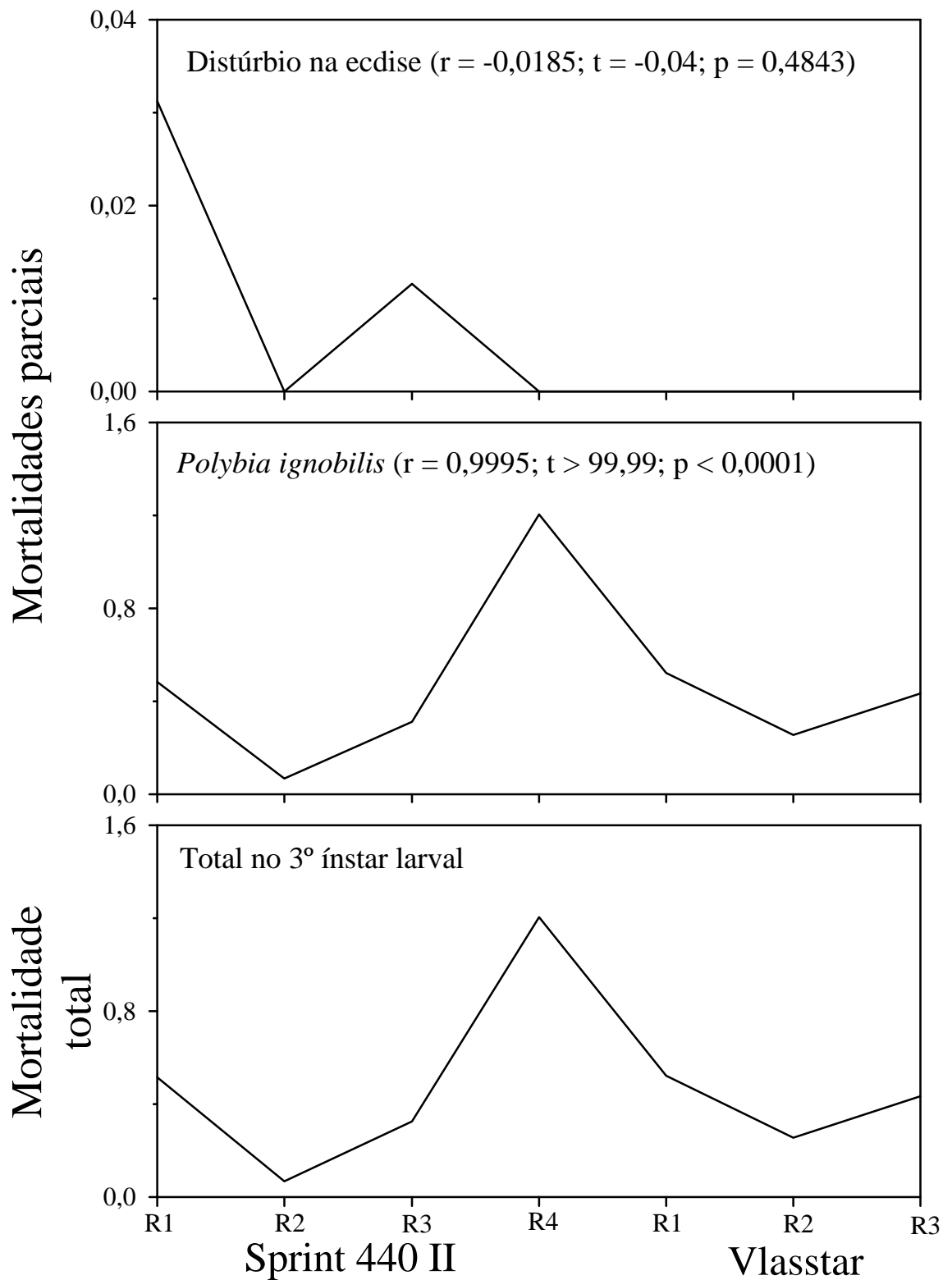


Figura 11 - Mortalidades parciais (k) e total (K) no 3º ínstar larval de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições por diferentes fatores nos híbrido de pepinos Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

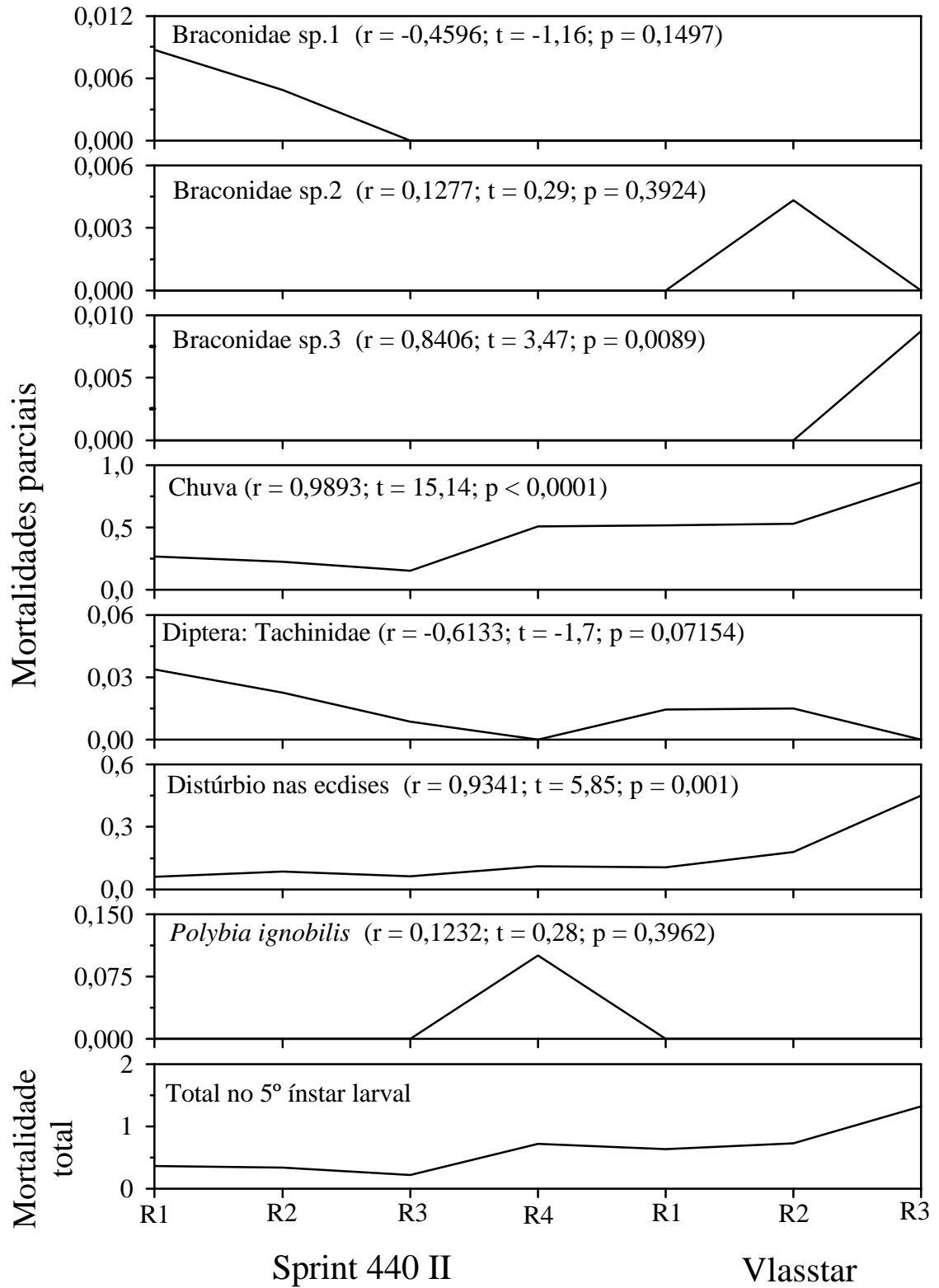


Figura 12 - Mortalidades parciais (k) e total (K) no 5º instar larval de *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) nas repetições por diferentes fatores nos híbridos de pepino Sprint 440 II e Vlasstar. Viçosa, MG, 2000.

#### 4. DISCUSSÃO

Os fatores mais importantes de mortalidade de *D. hyalinata* na fase de ovo foram a predação exercida por larvas de *Crysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) e pela formiga *Paratrechina* sp. (Hymenoptera: Formicidae). Já para *D. nitidalis* os fatores mais importantes de mortalidade de ovo foi a predação pela formiga *Paratrechina* sp. e o parasitismo por *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Formicidae). CRAVALHO e SOUZA (2000), relatam que os Chrysopidae são predadores de ovos e de insetos pequenos tendo papel importante na regulação das populações de muitas pragas. A alta taxa de parasitismo em ovos por *T. pretiosum* (7,4648; 5,9142; 14,0058 e 7,1014% para *D. hyalinata* *D. nitidalis* nos híbridos Sprint 440 II e Vlasstar, respectivamente) em relação às taxas de parasitismo nas fases larval (2,2146; 0,0258; 0,0158 e 0,005466% para *D. hyalinata* e *D. nitidalis* nos híbridos Sprint 440 II e Vlasstar, respectivamente) e pupal (0,000033; 0,000013; 0,00 e 0,00% para *D. hyalinata* e *D. nitidalis* nos híbridos Sprint 440 II e Vlasstar, respectivamente) seja devido a este parasitóide possuir grande capacidade de localizar os hospedeiros, mesmo em baixas densidades (PENA e WADDILL, 1983). Como observado neste trabalho, outros autores verificaram altas taxas de parasitismo de ovos de outras Lepidópteras como: *Trichoplusia ni* (Hueb.) (OATMAN et al., 1983), *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Helicoverpa zea* (Bod.) (Noctuidae) (SÁ e

PARRA, 1994), *Plutella xylostella* (L.) (Yponomeutidae) (WUHRER e HASSAN, 1993) e *Tuta absoluta* (Meyrick) (Gelechiidae) (MIRANDA et al., 1998) por *T. pretiosum*. Como observado neste trabalho para *Diaphania* EASWARAMOORTHY e NANDAGOPAL (1986) observaram algumas espécies de formigas predando ovos do Lepidoptera *Chilo sacariphagus indicus* (Kapur) (Pyralidae).

A observação de *L. coecus* como o mais importante agente do controle biológico natural de pupas de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* deve-se, possivelmente, a essa fase ocorrer no solo, local onde se localizam os ninhos dessa formiga (FOWLER, 1979; PICANÇO et al., 1997).

A fase larval foi à fase crítica de mortalidade para de *D. hyalinata* e *D. nitidalis*. Portanto, esta foi à fase responsável pelo controle do tamanho das populações dessas espécies e sobre a qual devem ser desenvolvidos esforços de planejamento de táticas de manejo integrado desses insetos-praga (DENT, 1997). A verificação da fase larval como fase crítica de mortalidade de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* deve-se, possivelmente, aos longos períodos de duração dessas (até 14 dias) (HERNÁNDEZ et al., 1995; MENDES e BERTI FILHO, 1981). Já que o período de incubação pode durar até sete dias para *D. hyalinata* (HERNÁNDEZ et al., 1995) e até quatro dias para *D. nitidalis* (MENDES e BERTI FILHO, 1981), enquanto que a fase de pupa pode variar de 3 a 16 dias para *D. hyalinata* (HERNÁNDEZ et al., 1995) e de 8 a 12 dias *D. nitidalis* (MENDES e BERTI FILHO, 1981).

Entre os ínstaes larvais de *D. hyalinata* os ínstaes críticos de mortalidade foram os 4º e 5º ínstaes larvais. Enquanto que para *D. nitidalis* os ínstaes críticos de mortalidade foram os 3º e 5º ínstaes larvais.

Para *D. hyalinata* os fatores-chave de mortalidade foram o controle biológico de larvas pelos predadores *P. ignobilis* (no 4º ínstar) e *P. scutellaris* e o parasitóide Diptera: Tachinidae (no 5º ínstar). Já para *D. nitidalis* o fator-chave de mortalidade foi a predação de larvas de 3º ínstar por *P. ignobilis* e o parasitóide Braconidae sp.3, chuva e distúrbios nas ecdices no 5º ínstar. Portanto

são estes fatores os responsáveis pelo controle do tamanho das populações destes lepidópteros.

O fato de haver diferenças entre os ínstaes críticos e os fatores-chave de mortalidade, deve-se, possivelmente, as diferenças nos hábitos alimentares das lagartas dessas espécies. Segundo SORENSEN et al. (1984) as lagartas de *D. hyalinata* são desfolhadoras, ficando assim expostas durante toda essa fase à ação de inimigos naturais. Já as lagartas de *D. nitidalis* no início da fase larval também são desfolhadoras (SORENSEN et al., 1984), ficando portanto, expostas a ação de inimigos naturais. Entretanto, na metade final dessa fase as lagartas dessa espécie passam para o interior de frutos e ramos, ficando, portanto menos expostas a ação dos inimigos naturais.

O fato dos ínstaes finais serem os críticos para *D. hyalinata* se deve, possivelmente, a estes possibilitarem a ação de controle dos inimigos naturais-chave, isto é os Vespidae predadores (MIRANDA, 1996) e por ser no final desta fase que o parasitóide Diptera: Tachinidae mata as lagartas ao sair destas (DEBACH e ROSEN, 1991; PENA et al., 1987; LOPES et al., 1997).

O fato do 3º ínstar ser crítico para *D. nitidalis* se deve, possivelmente, as lagartas até este ínstar estarem nas folhas estando portanto, expostas a ação de *P. ignobilis*, o predador-chave desta espécie. Já o fato do 5º ínstar ser também crítico para *D. nitidalis*, é devido ao parasitóide Braconidae sp.3 matar a lagarta neste ínstar e ao final deste a lagarta sair do fruto para pupação, ficando assim, exposta aos intempéries climáticos. Estes intempéries se refletiram na ação mecânica da chuva e possíveis efeitos negativos de maiores temperaturas (ELSEY, 1980) e menores umidades relativas no ar do que no interior dos frutos. Fatos que, possivelmente, refletiriam no distúrbio na ecdise realizada por larvas de 5º ínstar. Como observado neste trabalho; PENA et al. (1987) e SMITH et al. (1994) observaram também o parasitismo de lagartas de *Diaphania* por Hymenoptera: Braconidae enquanto que PENA et al. (1987) também verificaram o parasitismo em lagartas de *D. hyalinata* por Diptera: Tachinidae.



## 5. CONCLUSÕES

Os fatores mais importantes de mortalidade de ovos de *Diaphania hyalinata* são a predação destes por *Crysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) e pela formiga *Paratrechina* sp. (Hymenoptera: Formicidae) e o parasitismo por *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Formicidae). Já os fatores mais importantes de mortalidade de ovos de *Diaphania nitidalis* são a predação por *Paratrechina* sp. e o parasitismo por *T. pretiosum*.

O mais importante agente do controle natural de pupas de *D. hyalinata* e de *D. nitidalis* é a formiga *L. coecus*.

A larva é a fase crítica de mortalidade para *D. hyalinata* e *D. nitidalis*.

O 4° e 5° ínstaes larvais são os ínstaes críticos de mortalidade para *D. hyalinata*. Já para *D. nitidalis* o 3° e 5° ínstaes são os ínstaes críticos de mortalidade.

Os fatores-chave de mortalidade para *D. hyalinata* é o controle biológico natural de lagartas pelos predadores *P. ignobilis* (no 4° ínstar) e *P. scutellaris* e o parasitóide Diptera: Tachinidae (no 5° ínstar). Já para *D. nitidalis* o fator-chave de mortalidade é a predação de lagartas de 3° ínstar por *P. ignobilis* e o parasitóide Braconidae sp.3, chuva e distúrbio na ecdise no 5° ínstar.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, A.R.A., PEDROSA, J.F., FERREIRA, F.A. Pepino: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, v.8, n.85, p.33-34, 1982.
- BALBINO, J.M.S., COSTA, H., VENTURA, J.A., FORNAZIER, M.J., CASTRO, L.L.F., SOUZA, L.C. **Cultura do pepino salada**: manual de Cultura. Vitória, ES: EMCAPA, 1990. 34p.
- BUSOLI, A.C., LARA, F.M., SILVEIRA NETO. S. Flutuação populacional de algumas pragas das famílias Pyralidae, Sphingidae, Arctiidae e Gelechiidae, (Lepidoptera), na região de Jaboticabal, SP, e influência dos fatores meteorológicos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.10, n.1, p.21-26, 1981.
- CARVALHO, C.F., SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.) **Controle biológico de pragas**: produção massal e controle de qualidade. Lavras: UFLA, 2000. 196p.
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS S.A. - CEASA-MG. **Produção programada hortigranjeiros**. 1998. (Site na Internet: <http://www.agridata.mg.gov.br>.)
- DEBACH, P., ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. New York, Cambridge, 1991. 440p.

- DENT, D.R. Quantifying insect populations: estimates and parameters. In: DENT, D.R., WALTON, M.P. (Eds). **Methods in ecological & agricultural entomology**. New York: CAB, 1997. p.57-109.
- DILBERCK, J.D., TODD, J.W., CANERDAY, T.D. Pickleworm resistance in cucurbita. **The Florida Entomologist**, v.57, n.1, p.27-32, 1974.
- EASWARAMOORTHY, A., NANDAGOPAL, V. Life tables of internode borer, *Chilo sacchariphagus indicus* (K.) on resistant and susceptible varieties of sugarcane. **Tropical Pest Management**, v.32, n.3, p.221-228, 1986.
- ELSEY, K.D. Pickleworm: effect of temperature on development, fecundity, and survival. **Environmental Entomology**, v.9, n.1, p.101-103, 1980.
- FAO PRODUCTION YEARBOOK**, Rome: FAO, v.51, 1997.
- FIGUEIREDO JR., E.R., ANDRADE, A.N. A broca das cucurbitáceas *Diaphania nitidalis* (Cram.). **Biológico**, v.9, n.2, p.35-38, 1943.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. v.1.
- FOWLER, H.R. Notes on *Labidus praedator* (Fr. Smith) in Paraguay (Hymenoptera, Formicidae, Dorylinae, Ectinini). **Journal of Natural History**, v.13, n.1, p.3-10, 1979.
- HARCOURT, D.G. The development and use of life tables in the study of natural insect populations. **Annual Review of Entomology**, v.6, p.175-196, 1961.
- HERNÁNDEZ, Y., SURÍS, M., LÓPEZ, M. Ciclo de vida y reproducción de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) en condiciones de laboratorio. **Revista Protección Vegetal**, v.10, n.1, p.241-246, 1995.
- LOPES, C.M.D'A., LUCIA, T.M.C.D., PIKANÇO, M. Consumo foliar de lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) parasitadas por *Cyrtophloebe* esp.n (Diptera: Tachinidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, n.1, p.15-19, 1997.

- MENDES, A.C.B., BERTI FILHO, E. Biologia da broca das cucurbitáceas *Diaphania nitidalis* (Cramer, 1781) (Lepidoptera: Pyralidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.10, n.2, p.141-146, 1981.
- MIRANDA, M.M.M. **Impacto do manejo integrado na predação e no parasitismo das pragas do tomateiro**. Viçosa, MG: UFV, 1996.105p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- MIRANDA, M.M.M., PICANÇO, M., ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R.N.C. Ecological life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Biocontrol Science and Technology**, v.8, n.4, p.597-606, 1998.
- MORRIS, R.F. Predictive population equations based on key factors. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v.32, n.1, p.16-21, 1963.
- OATMAN, E.R., WYMAN, J.A., VAN-STEENWYK, R.A., JOHNSON, M.W. Integrated control of the tomato fruitworm (Lepidoptera: Noctuidae) and other lepidopterous pests on fresh-market tomatoes in southern California. **Journal Economic Entomology**, v.76, n.6, p.1363-1369, 1983.
- PENA, J.E., WADDILL, V.H. Larval and egg parasitism of *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Southern Florida tomato fields. **Environmental Entomology**, v.12, n.5, p.1322-1326, 1983.
- PENA, J.E., WADDILL, V.H., ELSEY, K.D. Parasites of the pickleworm, *Diaphania nitidalis* Stoll, and melonworm, *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae) in Southern and Central Florida. **Environmental Entomology**, v.16, n.5, p.1062-1066, 1987.
- PICANÇO, M., MARQUINI, F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v.20, n.200/201, p.126-133, 1999.

- PICANÇO, M, GUSMÃO, M.R., GALVAN, T.L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed). **Manejo integrado: doenças, pragas e plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.275-324.
- PICANÇO, M.C., CASALI, V.W.D., OLIVEIRA, I.R., LEITE, G.L.D. Himenópteros associados ao jiloeiro *Solanum gilo* (Solanaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.14, n.4, p.821-829, 1997.
- PODOLER, H., ROGERS. D. A new method for the identification of key factors from life-table data. **Journal of Animal Ecology**, v.44, n.1, p.85-114, 1975.
- RABINOVICH, J.E. **Ecologia de poblaciones animales**. Washington, DC: OEA, 1978. 144 p.
- SÁ, L.A.N., PARRA, J.R.P. Natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in corn by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Brazil. **Florida Entomology**, v.77, n.1, p.185-188, 1994.
- SATURNINO, H.M., PAIVA, B.M, GONTIJO, V.P.M., FERNANDES, D.P.L., VIEIRA, G.S. Cucurbitáceas: aspectos estatísticos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.3-20, 1982.
- SCHMIDT, J.O., SEABROOK, W.D. 1981. Tethered moths as a measure of mating disruption in sex pheromone atmospheric permeation studies. **Journal of Georgia Entomological Society**, v.16, n.1, p.61-64, 1981
- SILVA, A.G.A., GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., SILVA, M.N., SIMONI, L. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. v.1, pt.2.
- SMITH, H.A., CAPINEIRA, J.L., PEÑA, J.E., LIMBO-TERHAAR, B. Parasitism of pickleworm and melonworm (Lepidoptera: Pyralidae) by *Cardiochiles diaphaniae* (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v.23, n.5, p.1283-1293, 1994.

- SORENSEN, K.A., BAKER, J.R., CARTER, C.C., STEPHAN, D.L. **Insect and related pests of vegetables**. Raleigh: The North Carolina Agricultural Extension Service, 1984. 180p. (Boletim Técnico, AG-295).
- SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**. 2 ed. London: Chapman and Hall, 1980. 524p.
- SURIS, M., HERNÁNDEZ, Y., LOPEZ, M. Comportamiento poblacional de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) en calabaza. **Revista Protección Vegetal**, v.12, n.1, p.39-45, 1997.
- VARLEY, C.G., GRADWELL, G.R., HASSELL, M.P. **Insect population ecology – an analytical approach**. Oxford: Blackwell, 1973. 212p.
- WUHRER, B.G., HASSAN, S.A. Selection of effective species/strains of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) to control the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lep., Plutellidae). **Journal Applied of Entomology**, v.116, n.1, p.80-89, 1993.