# Variação populacional de *Phyllocnistis citrella* e parasitismo em variedades de citros sob manejo orgânico

Caio F. S. Efrom[1]
Luiza R. Redaelli[2]
Lúcia M. G. Diefenbach[3]

**RESUMO.** Avaliaram-se aspectos da dinâmica populacional de *Phyllocnistis citrella* (Lep.: Gracillariidae) (minador-dos-citros) e de seus parasitóides por amostragens quinzenais de julho/2004 a junho/2005 em dois pomares sob manejo orgânico, um de tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa*) e outro do tangoreiro 'Murcott' (*Citrus sinensis* x *C. reticulata*), em Montenegro (29°37'51"S, 51°28'10"W), RS. Instalaram-se 12 armadilhas/pomar para captura de adultos do minador e em cada ocasião de amostragem estas eram inspecionadas, além de coletarem-se oito brotos/planta de 12 plantas de cada pomar. Em laboratório registrou-se dos brotos, o número de folhas, minas, ovos, lagartas e pupas de *P. citrella* e de parasitóides. O padrão de colonização e uso do recurso pelo minador foi semelhante nos pomares. No verão e outono, verificaram-se as maiores densidades de minas, ovos, lagartas e pupas de *P. citrella.* O número médio de adultos e imaturos de *P. citrella* foi semelhante entre as variedades. Cerca de 60% da brotação anual escapa do ataque do minador. O parasitismo foi de 23,3% em 'Montenegrina' e 24,9% em 'Murcott'. Os períodos de estiagem durante o trabalho podem ter influenciado as populações do minador e de parasitóides.

**Palavras-chave:** *Phyllocnistis citrella,* citros, dinâmica populacional, parasitismo.

**ABSTRACT. Variation of *Phyllocnistis citrella* population and parasitism in citrus cultivars under organic management.** Aspects of population dynamics of *Phyllocnistis citrella* (Lep.: Gracillaridae), the citrus-leafminer, were evaluated by fortnightly samplings from July/2004 to June/2005 in two organically managed orchards, one of tangerine Montenegrina cultivar (*Citrus deliciosa*) and the other of the tangor Murcott (*Citrus sinensis x C. reticulata*), in Montenegro (29°37'51"S, 51°28'10"W), RS. Twelve traps per orchard were installed to capture the miner adults. At each sampling occasion, the traps were inspected and eight shoots per plant were collected from 12 plants in each orchard. The number of shoots in the tree canopy was also estimated. In laboratory, the number of leaves, mines, eggs, caterpillars and pupae of *P. citrella* and of parasitoids were registered from each shoot. The colonization pattern and resource usage by the miner was similar in the orchards. The higher densities of mines, eggs, caterpillars and pupae of *P. citrella* were verified in summer and autumn. The average number of adults and immature was similar between cultivars. About 60% of the annual shooting escape from the miner attack. The parasitism was 23.3% in 'Montenegrina' and 24.9% in 'Murcott'. The drought periods along the study may have influenced the miner and parasitoid populations.

**Keywords:** *Phyllocnistis citrella,* citrus, population dynamic, parasitism.

## Introdução

Uma das principais preocupações dos citricultores brasileiros é a incidência do cancro cítrico, doença causada pela bactéria *Xanthomonas citri* pv. *citri* (Amaral 2003, Brunings & Gabriel 2003) que pode estar associada ao minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) originário do Sudeste Asiático e difundido em praticamente todos os países produtores de citros (Heppner 1993, Graham et al. 1996). A injúria causada nas folhas pelas lagartas de *P. citrella* caracterizada por galerias sinuosas (Knapp et al. 1995) pode facilitar a penetração do agente causal do cancro cítrico (Graham et al. 1996, Chagas et al. 2001).

O controle químico de *P. citrella* não vem apresentando a eficácia desejada, pois as lagartas devido ao hábito minador permanecem protegidas pela cutícula foliar.

[1] Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, **Brasil.** caioefrom@hotmail.com
[2] Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, **Brasil.** luredael@ufrgs.br
[3] IPB-LACEN/RS, FEPPS, Av. Ipiranga, 5400, 90610-000, Porto Alegre, RS, **Brasil.** lucia-diefenbach@fepps.rs.gov.br

Soma-se a isto, o grande número de gerações de *P. citrella* e a emissão quase contínua de novos brotos nos períodos de máxima atividade vegetativa que favorecem o crescimento populacional do minador.

Assim, desde que o minador-dos-citros foi registrado no Brasil (Prates et al. 1996), estudos têm buscado formas alternativas de controle, como o biológico a exemplo do que já vinha sendo feito em outros países, principalmente através de himenópteros parasitóides e pela liberação do exótico *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hym.: Encyrtidae), o único específico ao minador (Neale et al. 1995, Argov & Rössler 1996, Hoy & Nguyen 1997, Pomerinke & Stansly 1998, Paiva et al. 2000, Urbaneja et al. 2000).

Em alguns países como Japão e México, o parasitismo natural de *P. citrella* tem sido responsável por uma parcela elevada de mortalidade próximo a 70%, nos estágios imaturos (Bautista-Martinez et al. 1998; Mafi & Ohbayashi 2004). Na Argentina, em locais com a presença da praga há mais de cinco anos, o parasitismo natural chega a até 50% sobre lagartas e pupas do minador (Putruele & Petit Marty 2000).

No Brasil, são registradas cerca de 15 espécies de himenópteros parasitóides nativos associados com o minador, pertencentes a Eulophidae, Chalcididae, Eupelmidae e Pteromalidae (Schauff et ál. 1998; Costa et al. 1999; Nascimento et al. 2000; Garcia et al. 2001; Montes et al. 2001; Jahnke et al. 2005). Em pomares de citros no estado de São Paulo, sobre o minador, Sá et al. (1998) registraram de 21,4% a 39,3% de parasitismo natural, Costa et al. (1999) constataram 39,3% e Montes et ál. (2001), 35%. Em Santa Catarina, Garcia et al. (2001) observaram 43,2% de parasitismo em laranjeira 'Valência', 45,8% em tangerineira 'Ponkan' e 37,3% em limeira 'Tahiti'. De acordo com os últimos autores, a porcentagem média de parasitismo por espécies autóctones registrada no oeste deste estado foi de 42,1%.

*Ageniaspis citricola* dispersou-se e estabeleceu-se com sucesso no Brasil resultando em índices elevados de parasitismo (Gravena 2001; Parra et al. 2005). No estado do Rio Grande do Sul (RS), as liberações deste parasitóide não foram acompanhadas de estudos prévios nem posteriores que avaliassem a ação e o estabelecimento da espécie (Becker & Moraes 2001).

A maioria dos trabalhos com *P. citrella* e seus parasitóides no Brasil foi realizada na região Sudeste, em pomares de laranjeiras com áreas extensas e sob manejo convencional. Uma parcela destes resultados poderia ser extrapolada para os pomares de tangerineiras do RS. Entretanto, diferenças que vão desde o porta-enxerto utilizado, o clima subtropical do Estado, o cultivo em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar, e o sistema orgânico de produção, tornam difícil esta extrapolação.

Assim, no presente trabalho, avaliou-se aspectos da dinâmica populacional do minador através do monitoramento de adultos e imaturos em duas variedades de citros sob sistema orgânico, determinaram-se índices de parasitismo e a contribuição do parasitóide exótico *A. citricola* nestes índices.

## Material e métodos

O experimento foi realizado em Montenegro, RS, onde o clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa subtropical úmido com precipitações bem distribuídas sofrendo a influência de massas de ar tropical e polar-atlântico (Maluf 2000). A temperatura média anual é de 19,1 °C, com a máxima média de 25,8 °C e mínima média de 14,4 °C. A precipitação média é de 1.424 mm/ano (IPAGRO 1989).

O trabalho foi desenvolvido em dois pomares de citros (29°37'51"S 51°28'10"W) de aproximadamente 0,6 ha cada, um de tangoreiro 'Murcott' (*Citrus sinensis* x *Citrus reticulata*) e o outro de tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa*), com 312 plantas cada e 14 anos de idade. Os pomares, desde a instalação, são mantidos sob manejo orgânico que consiste de aplicações de chorume e composto orgânico provenientes da Usina de Compostagem da Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (ECOCITRUS) e utilização de calda bordalesa (0,5%) três vezes ao ano (setembro, novembro e dezembro).

Foram realizadas amostragens quinzenais, de julho de 2004 a junho de 2005, em 12 plantas previamente sorteadas, coletando-se, de cada uma, oito brotos que eram acondicionados individualmente em sacos de polietileno etiquetados e transportados ao laboratório em caixa de poliestireno contendo "termogel" para manter a turgidez. Foram considerados brotos as extremidades dos ramos com crescimento mais recente e com coloração mais clara distinguível do resto das folhas.

Em laboratório, contava-se o número de folhas dos brotos e, com o auxílio de microscópio estereoscópio, anotava-se a presença e a quantidade de minas, ovos, lagartas e pupas de *P. citrella* e de parasitóides em seus diferentes estágios de desenvolvimento.

Calcularam-se as médias do número de folhas, de minas e de indivíduos e o percentual de parasitismo, este último sem distinção entre as fases imaturas de *P. citrella*, por ocasião de amostragem, nas duas variedades.

Na avaliação do parasitismo, observaram-se as minas e as câmaras pupais, distinguindo-se as pupas de *A. citricola*, que é endoparasitóide e poliembriônico, das

de espécies autóctones de microimenópteros, a maioria ectoparasitóides. Destes últimos, registraram-se larvas e ovos sem distinção entre espécies nestes estágios.

Na amostragem dos adultos de *P. citrella* utilizaram-se armadilhas de interceptação não-atrativas, compostas por uma placa transparente de policarbonato (0,75 mm de espessura) de 30 cm × 30 cm (0,09 $m^2$) pincelada nas duas faces com uma fina película de óleo "STP$^{MR}$ oil treatment", conforme Weissling & Knight (1994) e Suckling et al. (2001). As armadilhas foram distribuídas de forma aleatória na área, num total de 12 por variedade, seis no estrato inferior (0-1 m) e seis no superior (1-2 m), considerados a partir da base da copa. Nas ocasiões de amostragem, o número de adultos de *P. citrella* capturado era registrado utilizando-se uma lupa de 10X, após, limpava-se cada placa com uma espátula e reaplicava-se o óleo.

Em cada ocasião de amostragem, contou-se o número de brotos da copa da planta utilizando-se uma moldura quadrada de 25 cm × 25 cm (0,0625 $m^2$). Para uniformizar a contagem dividiu-se a copa da planta em quatro quadrantes (Norte, Sul, Leste e Oeste) e em dois estratos, inferior (0-1 m) e superior (1-2 m) considerados a partir da base da copa. Assim, o número de brotos presentes na área limitada pela moldura era contado em oito diferentes partes da copa de seis plantas de cada uma das variedades. Media-se a altura e a circunferência da copa e estimava-se o número de brotos para toda a copa.

Para análise dos dados e comparação entre variedades utilizaram-se os testes U de Wilcoxon-Mann-Whitney, $\chi^2$ e correlação linear de Pearson (Calegari-Jacques 2003). Os dados foram ajustados logaritmicamente quando necessário, e o nível de significância adotado foi de 5%.

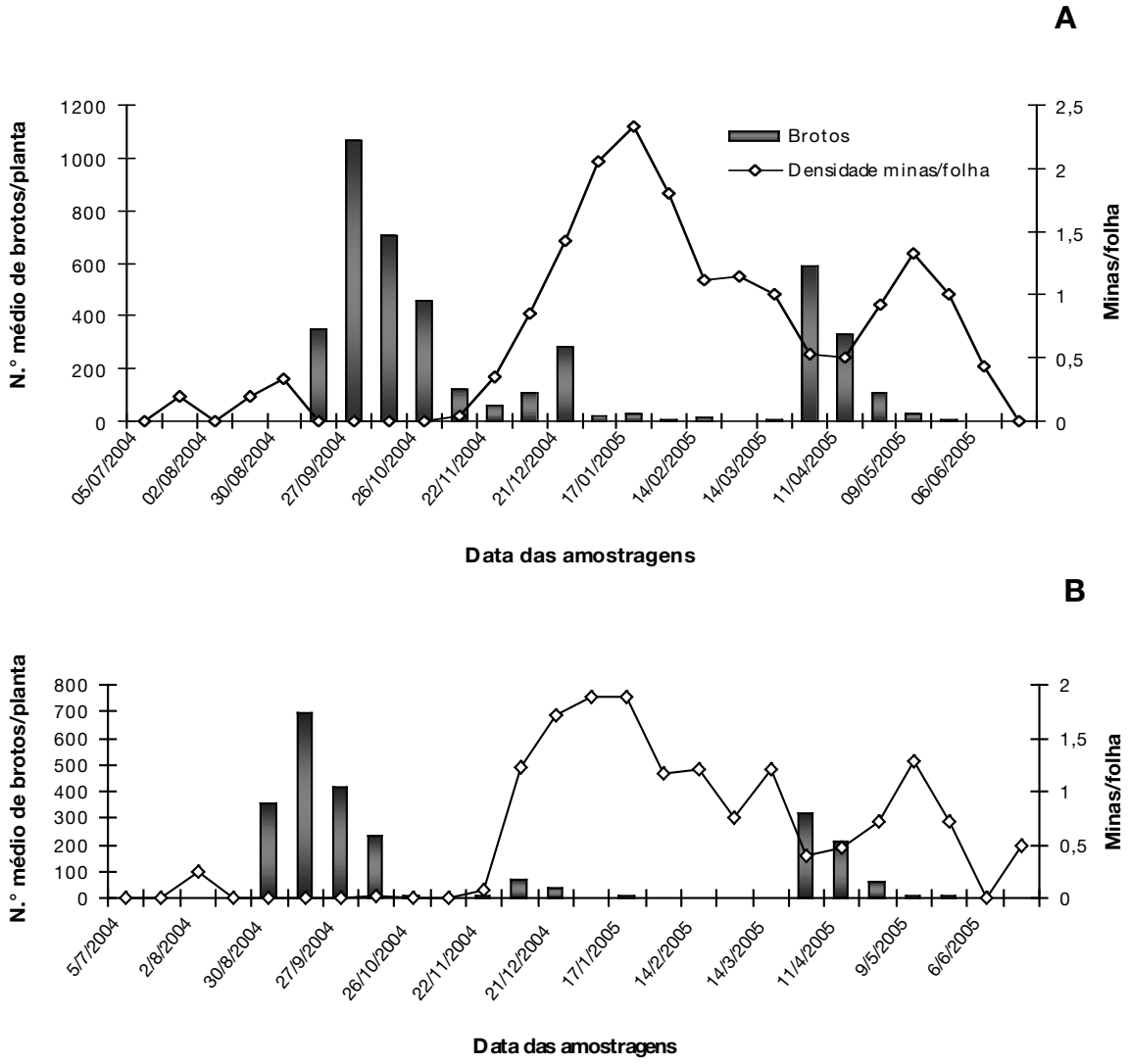


**Figura 1.** Número médio de brotos/planta e densidade de minas de P. citrella registrados em 'Montenegrina' (A) 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de julho de 2004 a junho de 2005.

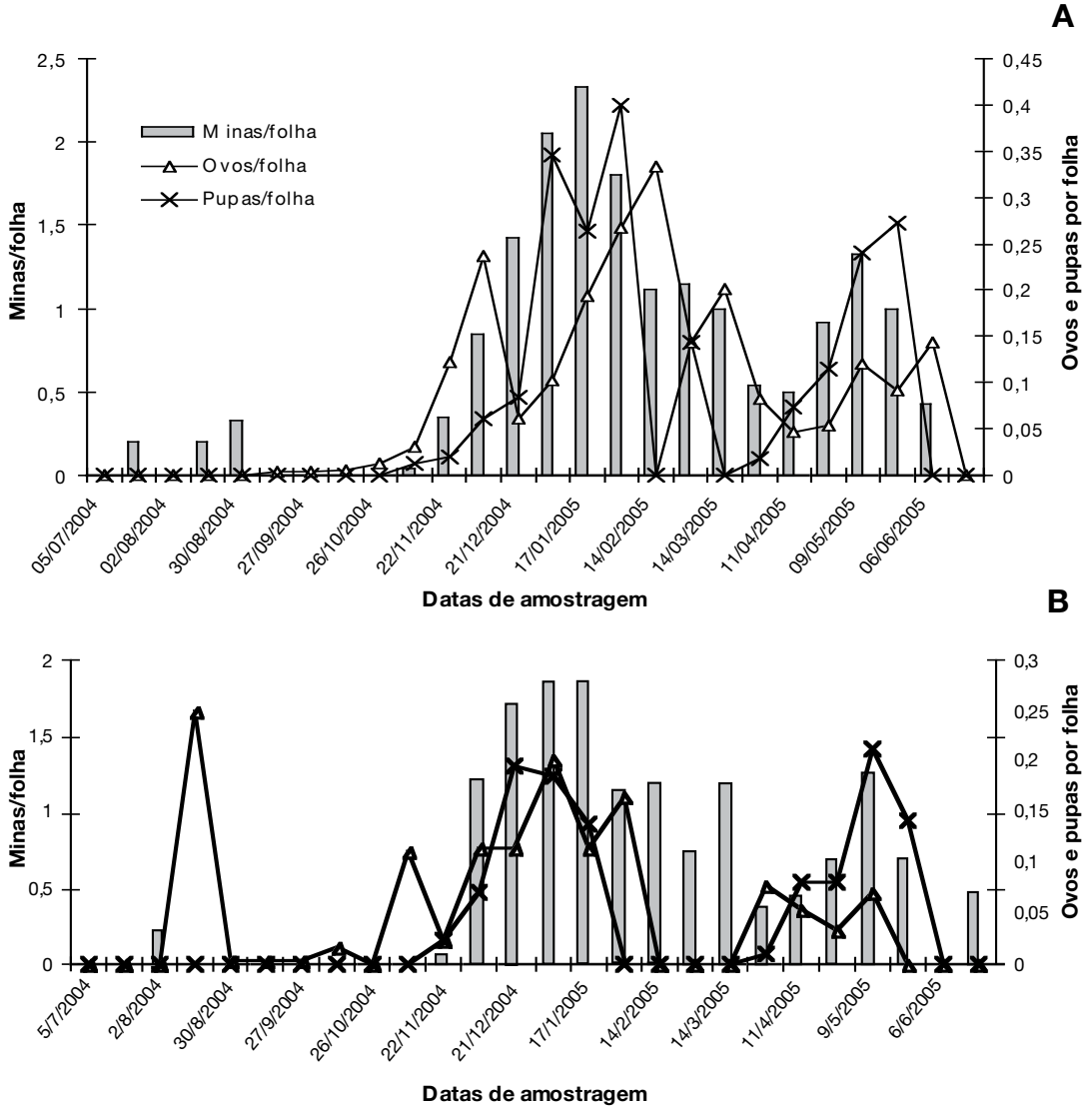


**Figura 2.** Densidade de minas, ovos e pupas de *P. citrella* por folha, registradas em 'Montenegrina' (A) e 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de julho de 2004 a junho de 2005.

Utilizou-se para os testes estatísticos o programa NCSS-PASS 2004 (Hintze 2004).

## Resultados e discussão

Foram realizadas 26 amostragens ao longo de um ano. Identificaram-se, através do número médio de brotos, três principais fluxos de brotação tanto em 'Montenegrina', quanto em 'Murcott' (Fig. 1). Embora plantas da variedade Murcott apresentem uma arquitetura diferenciada das de 'Montenegrina', com maior altura, copa mais aberta e folhas maiores, não foram encontradas diferenças significativas entre as variedades com relação ao número médio de brotos por planta [z(U) = 0,8785; $P$ = 0,3797].

Coletaram-se, no total, em 'Montenegrina' 725 brotos e 3.451 folhas, das quais 1.035 (29,9%) possuíam injúria ocasionada por *P. citrella.* Nesta variedade registrou-se 1.568 minas, 165 ovos, 772 lagartas, 164 pupas de *P. citrella* e 245 parasitóides, nas diferentes formas imaturas. Já em 'Murcott', coletaram-se 403 brotos, 1.908 folhas e, destas 342 (17,9%) apresentavam danos pelo minador. Observou-se ainda, 737 minas, 80 ovos, 288 lagartas, 73 pupas de *P. citrella* e 106 parasitóides nas formas imaturas.

Verificou-se que a freqüência de folhas sadias e injuriadas é dependente da variedade ($\chi^2$ = 93,072; $P$ < 0,0001), sendo 'Montenegrina' mais atacada pelo minador-dos-citros.

Foram capturados, durante o período de amostragem com armadilhas, 602 adultos de *P. citrella* em 'Montenegrina' e 449 em 'Murcott'.

A presença do minador-dos-citros nas folhas em 'Montenegrina' foi registrada a partir da segunda quinzena

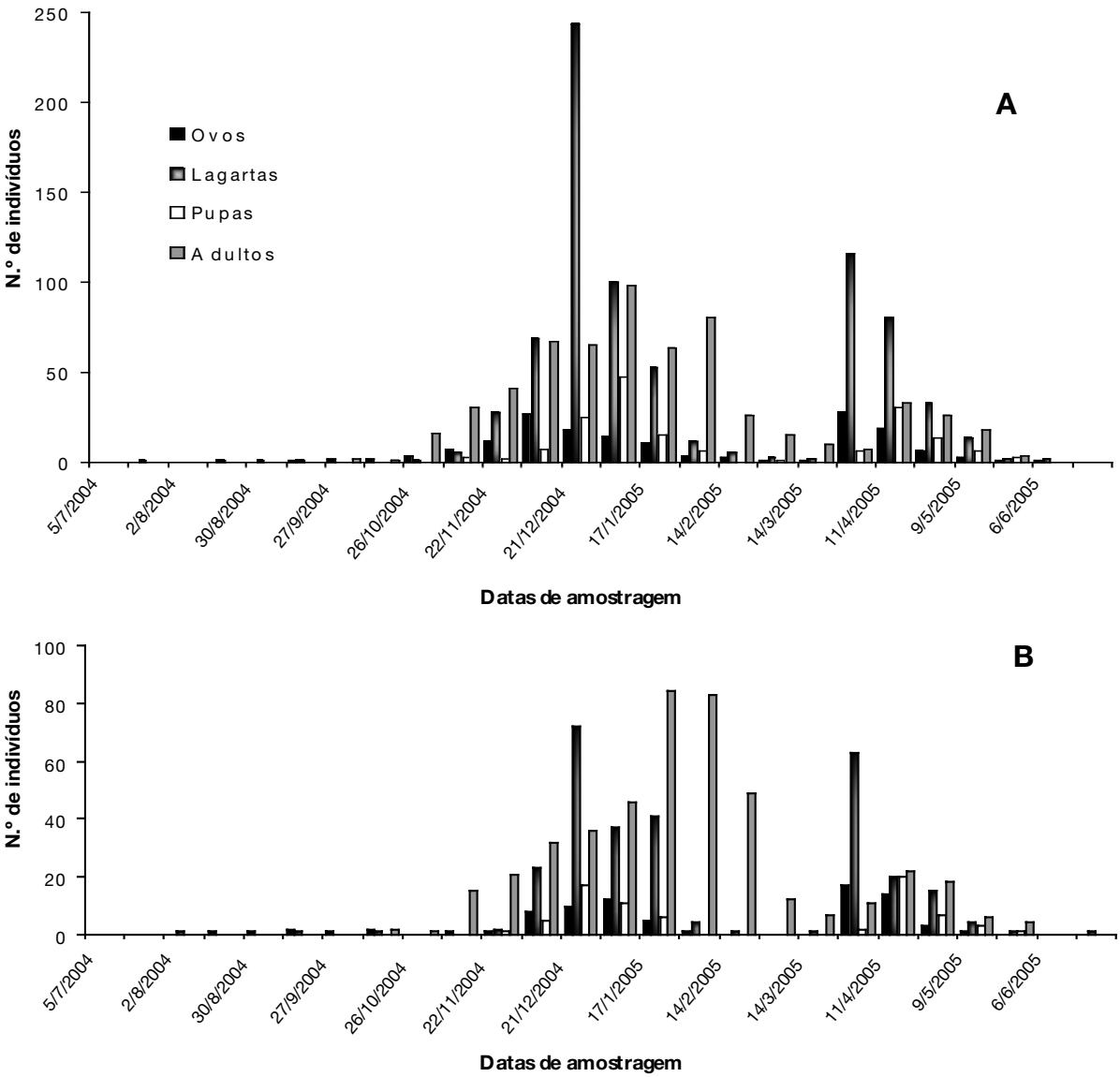


**Figura 3.** Número de adultos, ovos, lagartas e pupas de *P. citrella* registrados em 'Montenegrina' (A) e 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de julho de 2004 a junho de 2005.

de julho e em 'Murcott', no início de agosto, antes do primeiro fluxo de brotação, mas em pequena densidade. Verificou-se aumento das populações a partir de meados de novembro nas duas variedades.

Em 'Montenegrina' houve registro de ovos a partir de setembro e os valores máximos foram verificados de dezembro e março (Fig. 2A), a densidade máxima foi de 0,33 ovos/folha, e para todo o período, o valor médio foi de 0,04 ovos/folha. Em 'Murcott', os primeiros ovos foram observados a partir da segunda quinzena de agosto e os valores máximos foram registrados no início de janeiro e final de março (Fig. 2B), a maior densidade foi de 0,25 ovos/folha e, para todo o período, a média foi de 0,04 ovos/folha.

A densidade média de minas em 'Montenegrina' atingiu um valor máximo de 2,33 minas/folha e a média de todo período foi de 0,45 minas/folha. Já em 'Murcott', o valor máximo foi de 1,88 minas/folha e a média de todo período, de 0,39 minas/folha (Fig. 1 e 2). Foi no verão que houve registro das maiores densidades de minas.

Segundo Knapp et al. (1995), em altas densidades do minador-dos-citros é comum registrar-se de duas a três minas por folha e, em caso de ataque severo, mais de quatro minas por folha, podendo este número ser utilizado como um indicativo do nível de infestação da praga. Assim, no presente estudo, os valores constatados nas duas variedades indicam que a população não era tão alta, e somente em janeiro em 'Montenegrina', é que a densidade foi maior que duas minas por folha (Fig. 1A).

A partir de meados de dezembro, a população do minador aumentou atingindo no período do verão os

maiores valores (Fig. 3). Entretanto, um período de forte estiagem, a partir de janeiro, afetou a fisiologia das plantas e a população de *P. citrella* até o final de março, quando registrou-se um novo fluxo de brotação e a população voltou a crescer (Fig. 1 e 3).

Tanto a fenologia das plantas de citros, como a temperatura atuam sobre a atividade do minador. São necessários brotos, com folhas tenras, para que a sobrevivência do inseto esteja assegurada, já que ao eclodirem as lagartas conseguem perfurar o tecido foliar se este ainda não estiver endurecido (Garrido & Gascón 1995, Willink et al. 1996, Ripollés 1997). Entretanto a presença de brotos não é suficiente, já que fatores como temperatura, precipitação e umidade limitam a atividade e o desenvolvimento do minador (Katole et al. 1997, Margaix et al. 1998). Isto pode ser observado na Fig. 4, onde o primeiro e maior fluxo de brotação, a partir do final de agosto e início de setembro até a segunda quinzena de outubro em ambas as variedades, praticamente não foi atacado pelo minador. Ou seja, mais de 60 % da nova área foliar da planta em 'Montenegrina' e mais de 70% em 'Murcott' escapa do ataque da praga. Segundo Tirado (1995), na Espanha, em diferentes variedades de citros, embora as porcentagens possam variar a cada ano em função da idade das árvores e do tipo de manejo que recebem, a brotação de primavera pode representar quase 60% do total de brotos e folhas produzidas em um ano, corroborando o encontrado no presente trabalho. A ausência de dano na brotação de primavera parece ocorrer também em algumas outras regiões como o relatado por Urbaneja et al. (2000) e Segade (2002).

Apesar dos dados obtidos no presente estudo referirem-se a pomares adultos de tangerineiras em plena produção e num ano climaticamente atípico, restringindo generalizações para outras situações, evidenciam a importância do monitoramento das brotações antes da tomada de decisão em relação ao controle da praga.

Em relação à densidade de lagartas de *P. citrella*, em 'Montenegrina', o valor máximo foi de 0,93 lagartas/folha e na média de todo o período de 0,22 lagartas/folha. Em

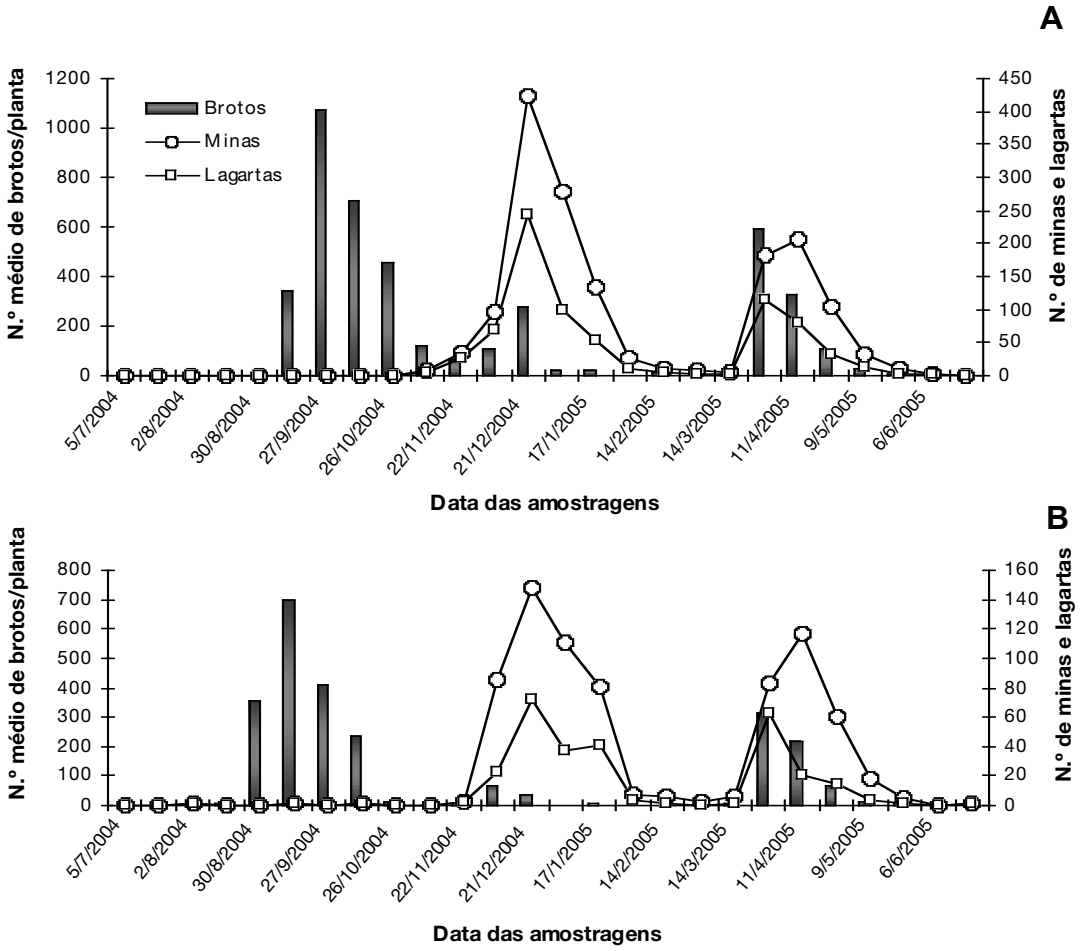


**Figura 4.** Número de minas e lagartas de *P. citrella* e número médio de brotos por planta registrados em 'Montenegrina' (A) e 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de julho de 2004 a junho de 2005.

**Tabela 1.** Valores de correlação linear de Pearson entre o número de adultos, imaturos e minas de *P. citrella* registrados em tangerineira 'Montenegrina' e no tangoreiro 'Murcott', julho de 2004 a junho de 2005, Montenegro, RS

| Fases-minas | Adultos | |
|---|---|---|
| | 'Montenegrina' | 'Murcott' |
| Ovos | 0,7120** | 0,3953* |
| Minas | 0,7595** | 0,5825** |
| Lagartas | 0,7599** | 0,5761** |
| Pupas | 0,7864** | 0,4270* |

*Nota*: * Significante a 5%; ** Significante a 1%

**Tabela 2.** Número médio de indivíduos (± E.P.) nos diversos estágios de desenvolvimento e de minas de *P. citrella* registrados em 'Montenegrina' e 'Murcott', julho de 2004 a junho de 2005, Montenegro, RS

| Fases-minas | Número de indivíduos ($\bar{X}$ ± E.P.) | | |
|---|---|---|---|
| | Montenegrina | Murcott | *P* |
| Ovo | 6,35 ± 1,645 | 3,08 ± 0,957 | 0,09 |
| Lagarta | 29,69 ± 10,834 | 21,33 ± 3,963 | 0,11 |
| Pupa | 6,30 ± 2,244 | 2,80 ± 1,059 | 0,32 |
| Mina | 60,31 ± 20,689 | 28,34 ± 8,926 | 0,24 |
| Adulto | 23,15 ± 5,649 | 17,27 ± 4,783 | 0,54 |

'Murcott', o valor máximo foi de 0,95 lagartas/folha e na média 0,15 lagartas/folha.

O número médio de pupas de *P. citrella* atingiu maiores valores entre dezembro/janeiro e início de abril, nas duas variedades (Fig. 2). Em 'Montenegrina' o valor máximo foi de 0,4 pupas/folha e a média do período, cerca de 0,05 pupas/folha. Em 'Murcott' a maior densidade foi de 0,21 pupas/folha e a média aproximadamente 0,04 pupas/folha.

As primeiras capturas de adultos foram no final de setembro em 'Montenegrina' e meados de outubro em 'Murcott', aproximadamente simultâneas ao registro de ovos e semelhantes a posterior elevação destas populações, em ambos os pomares (Fig. 3). Os resultados sugerem que os pomares foram colonizados por adultos que tiveram origem ou se desenvolveram em brotos de outras plantas durante o inverno, como por exemplo, limoeiros, cuja brotação na região ocorre o ano todo. Ao longo de todo o período a população de adultos apresentou correlação positiva com a quantidade de imaturos registrada (Tab. 1).

Não se registrou diferença significativa no número de adultos capturados entre os estratos superior e inferior e entre as variedades ($\chi^2 = 0,416$; $P = 0,5188$).

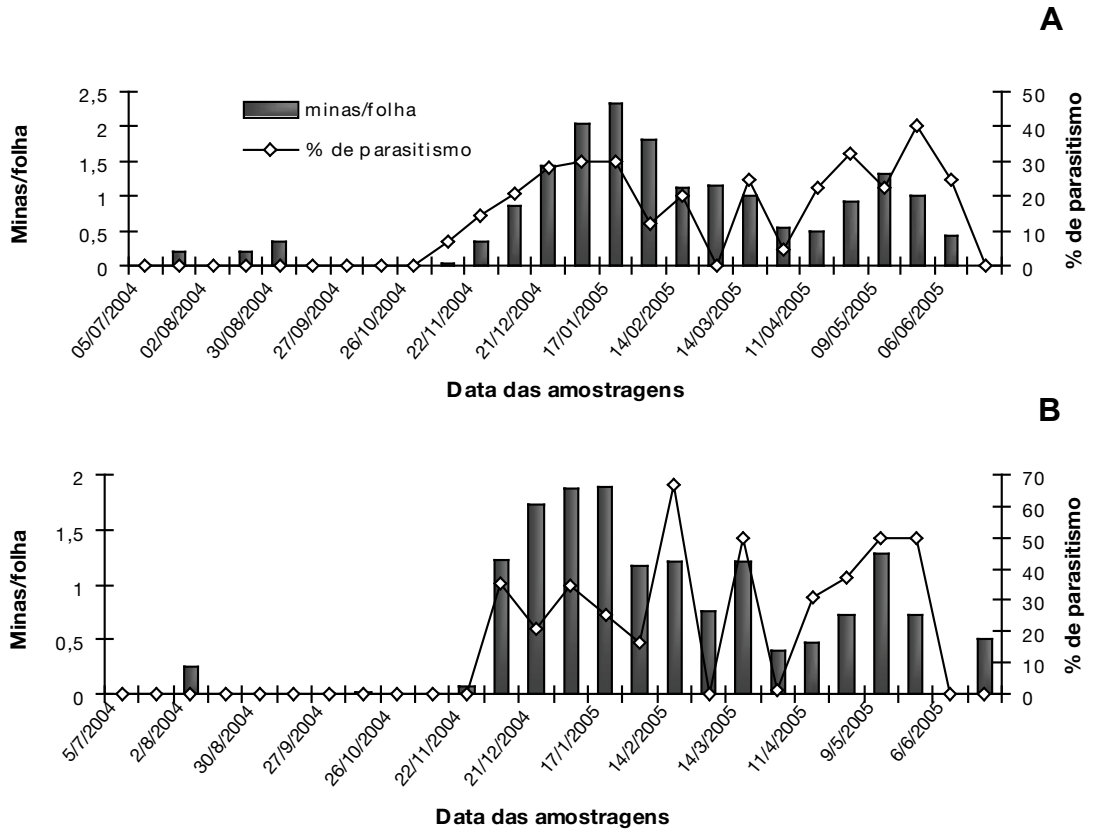


**Figura 5.** Densidades de minas de *P. citrella* por folha e percentual de parasitismo, registrados em 'Montenegrina' (A) e 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de julho de 2004 a junho de 2005.

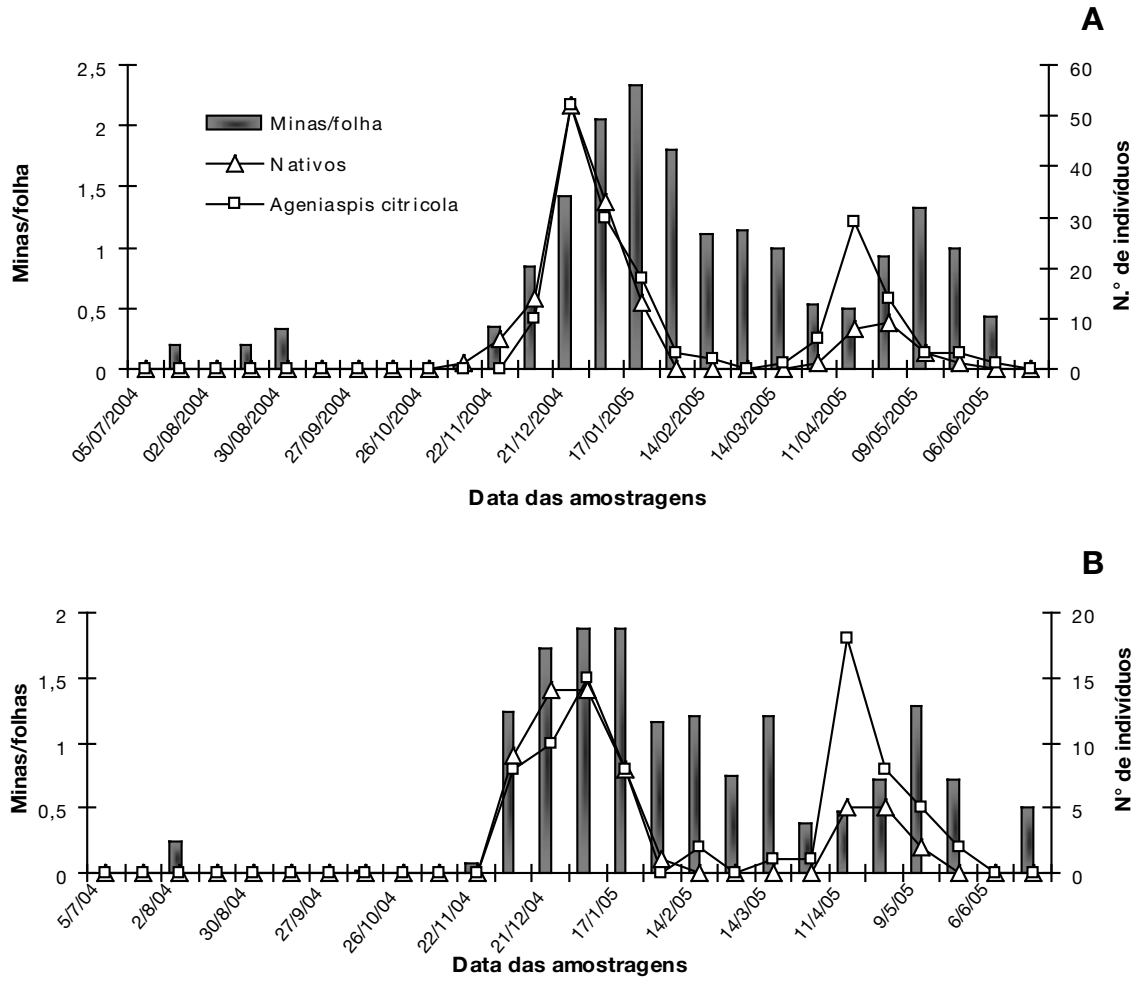


**Figura 6.** Densidade de minas de P. citrella por folha e número de parasitóides nativos e do exótico A. citricola registrados em 'Montenegrina' (A) e 'Murcott' (B), Montenegro, RS, de 2004 a junho de 2005.

O número médio de adultos do minador por armadilha por dia, considerando todo o período amostral, foi de 1,72 e 1,28 em 'Montenegrina' e 'Murcott, respectivamente. O valor máximo observado foi de 98 minadores em 'Montenegrina' e 84 em 'Murcott', nas amostragens realizadas em janeiro, que correspondem ao vôo dos adultos que se desenvolveram no segundo fluxo de brotação. Estes números de adultos podem ser considerados baixos em relação aos imaturos que se encontram nos brotos das plantas. Deve-se considerar que a longevidade dos adultos é, em média, de três dias e a atividade de vôo, durante a qual estariam suscetíveis a captura, é restrita a reprodução. Assim, a chance de serem amostrados é pequena.

Não se constatou diferença significativa entre o número médio de indivíduos de *P. citrella* nas diferentes fases de desenvolvimento, entre as variedades, através do teste U de Mann-Whitney (Tab. 2).

Em 'Montenegrina', as primeiras lagartas parasitadas foram observadas a partir do início de novembro e as pupas em dezembro. Em 'Murcott', o parasitismo, em ambos os estágios, foi constatado em dezembro. Em todo o período, o parasitismo médio observado sobre *P. citrella* em 'Montenegrina' foi de 23,3% e em 'Murcott' foi de 24,9%, com níveis máximos de 40% em 'Montenegrina', no final de maio e, 66% em 'Murcott', em meados de fevereiro (Fig. 5). Entretanto os percentuais médios de parasitismo entre as variedades (z(U) = 0,0915, $P$ = 0,9271) não diferiram significativamente. No período de junho até meados de novembro, não se observou parasitismo, provavelmente pela pequena abundância de hospedeiros no período.

*Ageniaspis citricola* foi a espécie mais abundante e freqüente, sendo que em algumas ocasiões de amostragem todo o parasitismo registrado era decorrente da ação desta espécie (Fig. 6). Em relação ao total de parasitóides registrados em todo período amostral, as proporções de *A. citricola* atingiram 55% e 57,4%, em 'Montenegrina' e 'Murcott', respectivamente. Índices semelhantes foram

obtidos por Sá et al. (2000), em Jaguariúna, SP, onde *A. citricola* respondeu por 60,1% dos parasitóides contra 39,9% das espécies nativas. Ambos os resultados apontam que o parasitóide exótico se estabeleceu com sucesso nas condições observadas sem que fossem feitas novas introduções.

Lioni & Cividanes (2004), em São Paulo, evidenciaram que o parasitismo ocasionado por *A. citricola* foi o fator-chave de mortalidade de pupas de *P. citrella* em laranjeira 'Pêra-Coroa', e que esta espécie se tornou predominante em relação às nativas já existentes na região, principalmente *Galeopsomyia fausta* La Salle (Hym.: Eulophidae) que era responsável por 92% do parasitismo (Sá et al. 2000). De acordo com Argov & Rössler (1996) uma das razões do sucesso de *A. citricola* é o grande potencial reprodutivo resultante da poliembrionia, além disso, segundo Godfray (1994), pelo fato de ser um parasitóide cenobionte apresentaria uma maior especificidade hospedeira, ao contrário dos autóctones, que neste estudo são idiobiontes.

Cabe ressaltar que o percentual de parasitismo por *A. citricola*, no presente estudo, pode ter sido maior que o registrado, tendo em vista que as lagartas de *P. citrella* não foram dissecadas para este exame.

Interações entre parasitóides podem também afetar os percentuais de parasitismo. Lioni & Cividanes (2004) constataram que aproximadamente 4% das pupas de *A. citricola* foram parasitadas por *G. fausta* (autóctone), possivelmente pelo fato desta última espécie ser generalista. Também foi observado o parasitismo sobre outras espécies de parasitóides de *P. citrella,* como *Cirrospilus* spp. sobre *Pnigalio pectinicornis* (Linnaeus) e espécies do mesmo gênero (Argov & Rössler 1996; Urbaneja et al. 1998). A predação de larvas e pupas de parasitóides por espécies generalistas é um outro fator que não pode ser ignorado e que pode afetar os percentuais de parasitismo.

Um outro fator que teve influência sobre os resultados deste estudo foi a estiagem registrada, a qual segundo Berlato (2005) foi a mais intensa dos últimos 50 anos, com médias de precipitação, para o período de janeiro a março, bem abaixo das normais de 1930-1961. Nos pomares observou-se a eliminação de boa parte das folhas e a ocorrência do último fluxo de brotação somente após a volta das chuvas (março de 2005). Assim como a fisiologia das plantas foi afetada, as populações tanto do minador como de seus inimigos naturais também foram. Parra et al. (2005) afirmam que *A. citricola* se adapta melhor em regiões mais úmidas, de forma que seu parasitismo decresce nas épocas mais secas. Desta maneira, os valores registrados de parasitismo poderiam ser diferentes num ano considerado normal em relação às condições climáticas.

## Agradecimentos

Ao Programa RS-Rural pelo suporte financeiro, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas, respectivamente, ao primeiro e segundo autores.

## Literatura citada

Amaral, AM. 2003. Cancro cítrico: permanente preocupação da citricultura no Brasil e no mundo. Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Agrobiologia, 5 p. (EMBRAPA Recursos Genéticos e Agrobiologia. Comunicado Técnico, 86).

Argov, Y; Rössler, Y. 1996. Introduction, release and recovery of several exotic natural enemies for biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella,* in Israel. Phytoparasitica 24(1):33-38.

Bautista-Martinez, N; Carrillo-Sanchez, JL; Bravo-Mojica, H; Koch, SD. 1998. Natural parasitism of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Garcillariidae) at Cuitlahuac, Veracruz, México. Florida Entomologist 81(1):30-37.

Becker, RFP; Moraes, LA. H. 2001. Relatório do programa de melhoria da fruta cítrica do vale dos rios Caí e Taquari. Taquari: FEPAGRO. 24 p.

Berlato, MA. 2005. Prognósticos e recomendações para o período julho/agosto/setembro 2005. Consultado 25 agosto 2005. Disponível em http://www.emater.tche.br/site/destaques/ptbr/forum_tempoclima/reuniaocopaaergs7-05-07-2005.pdf

Brunings, AM.; Gabriel, DW. 2003. *Xanthomonas citri*: breaking the surface. Molecular Plant Pathology 4(3):141-147.

Callegari-Jacques, SM. 2003. Bioestatística: Princípios e aplicações. Porto Alegre: ArtMed, 2003. 1:255 p.

Chagas, MCM; Parra, JRP; Namekata, T; Hartung, JS; Yamamoto, PT. 2001. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its relationship with the citrus canker bacterium *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in Brazil. Neotropical Entomology 30(1):55-59.

Costa, VA; Sá, LAN; La Salle, J; Nardo, EAB De; Arellano, FL; Fuini, LC. 1999. Indigenous parasitoids (Hym., Chalcidoidea) of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep., Gracillariidae) in Jaguariúna, São Paulo State, Brazil: preliminary results. Journal of Appllied Entomology 123:237-240.

Garcia, FRM; Carabagialle, MC; Sá, LAN; Campos, JV. 2001. Parasitismo natural de *Phyllocnisits citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) no oeste de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia 45(2):139-143.

Garrido, A; Gascón, I. 1995. Distribución de las fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton, según el tamaño de la hoja. Boletin Sanidad Vegetal Plagas 21:559-571.

Godfray, HCJ. 1994. Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology. Princeton, Princeton University Press. 473 p.

Graham, JH; Gottwald, TR; Browning, HW; Achor, DS. 1996. Citrus leafminer exacerbated the outbreak of Asiatic citrus canker in South Florida. *In* Hoy, MA. ed. Managing the citrus leafminer. International Conference of Citrus Leafminer (Gainsville, Florida, 1996). Proceedings. Orlando, Florida, p. 83.

Gravena, S. 2001. "Vespinha importada controla minadora": *Ageniaspis citricola*, a microvespa que veio da Flórida, se deu bem na citricultura brasileira e foi um sucesso no controle biológico da Minadora dos Citros. Citricultura Atual no. 22, p. 14-15.

Heppner, JB. 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Tropical Lepidoptera 4(1):49-64.

Hintze, J. 2004. NCSS and PASS - Number cruncher statistical systems. Kaysville, Utah. Disponível em: http://www.ncss.com. Acesso em: 2004.

Hoy, AM; Nguyen, R. 1997. Classical biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton. Tropical Lepidopterae 8(1):1-20.

IPAGRO. 1989. Seção de Ecologia Agrícola. Atlas agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 3 v.

Jahnke, SM; Redaelli, LR; Diefenbach, LMG. 2005. Complexo de parasitóides de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae) em dois pomares de citros em Montenegro, RS, Brasil. Iheringia 95(4):359-363.

Katole, SR; Ughade, RG; Ingle, HV; Satpute, US. 1997. Effect of weather parameters on the incidence of citrus leafminer (*Phyllocnisits citrella* Stainton). PKV Research Journal 21(2): 252-253.

Knapp, JL; Albrigo, LG; Browning, HW; Bullock, RC; Heppner, JB; Hall, DG; Hoy, MA; Nguyen, R; Peña, JE; Stansly, PA. 1995. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: current status in Florida. Gainesville, Florida, US, University of Florida. (Bulletin of the University of Florida. 35 p.

Lioni, ASR; Cividanes, F. 2004. Tabela de vida ecológica do minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Neotropical Entomology 33(4):407-415.

Mafi, SA; Ohbayashi, N. 2004. Seasonal prevalence of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its parasitoids in controlled and uncontrolled *Citrus iyo* groves in Ehime Prefecture, Japan. Applied Entomology and Zoology 39(4):597-601.

Maluf, JRT. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia 8(1): 141-150.

Margaix, C; Jacas, J; Garrido, A. 1998. Parámetros de reproducción de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillaridae) en condiciones controladas. Boletin Sanidad Vegetal Plagas, Madrid. 24:207-218.

Montes, SMNM; Boliani, AC; Papa, G; Cerávolo, A; Rossi, AC; Namekata, T. 2001. Ocorrência de parasitóides da larva minadora dos citros *Phyllocnistis citrella* Stainton, no município de Presidente Prudente, SP. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo. 68(2):63-66.

Nascimento, FN.; Santos, W; Pinto, JM.; Cassino, PCR. 2000. Parasitismo em larvas de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) no Estado do Rio de Janeiro. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 29(2):377-379.

Neale, C; Smith, D; Beattie, GAC; Miles, M. 1995. Importation, host specificity testing, rearing and realease of three parasitoids of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Earsten Australia. Journal of the Australian Entomological Society 34:343-348.

Paiva, PB; Gravena, S; Amorim, LCS. 2000. Introdução do parasitóide *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya para controle biológico da minadora das folhas dos citros *Phyllocnistis citrella* Stainton no Brasil. Laranja, Cordeirópolis. 29(1):149-154.

Parra, JRP; Bento, JMS; Chagas, MCM; Yamamoto, PT. 2005. O controle biológico da larva-minadora-dos-citros. Visão Agrícola 1:64-67.

Pomerinke, MA; Stansly, PA. 1998. Establishment of *Ageniaspis citricola* (Hym., Encyrtidae) for biological control of *Phyllocnistis citrela* (Lep., Gracillaridae) in Florida. Florida Entomologist 81(3):361-372.

Prates, HS; Nakano, O; Gravena, SA. 1996. A "minadora das folhas de citros" *Phyllocnistis citrella* Stainton 1856. Campinas, BR, CATI. p. 2-8. (Comunicado Técnico 129).

Putruele, MTG; Petit Marty, N. 2000. Control biológico de "minador de las hojas de los cítricos" en Concórdia, Entre Ríos. El Horizonte del Productor 2(11):30-33.

Ripollés, JL. 1997. Estrategia de lucha contra el minador de los cítricos bajo el punto de vista del control integrado de plagas. Levante Agrícola no. 341:318-326.

Sá, LAN; Costa, VA; De Nardo, EAB; Arellano, A; Fuini, LC. 1998. Parasitismo da larva minadora da folha de citros, *Phyllocnistis citrella*, no município de Jaguariúna, SP. *In* Congresso Brasileiro de Entomologia (17, Río de Janeiro, 1998). Resumos. Rio de Janeiro. p. 65.

Sá, LAN; Costa, VA; Oliveira, WO; Almeida, GR. 2000. Parasitoids of *Phyllocnistis citrella* in Jaguariúna, state of São Paulo, Brazil, before and after the introduction of *Ageniaspis citricola*. Scientia Agricola 57(4):799-801.

Schauff, ME; Lasalle, J; Wijesekara, GA. 1998. The genera of the Chalcid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Journal of Natural History 32:1001-1056.

Segade, G. 2002. Aspectos biológicos del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Noreste de la provincia de Buenos Aires, 2002. INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. Consultado 10 janeiro 2006. Disponível em http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/gs_005.htm

Suckling, DM; Gibb, AR; Burnip, GM. 2001. Sticky pane monitoring of froggatt's apple leafhopper and two beneficial insects in three orchard management systems New Zealand Plant Protection, Hamilton: New Zeland. 54:1-9.

Tirado, LG. 1995. Daños causados por los ataques de *Phyllocnistis citrella* stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), y su repercusión sobre la producion de árboles adultos de cítricos. Boletin de Sanidad Vegetal Plagas no. 23:73-91.

Urbaneja, A; Jacas, J; Verdú, MJ; Garrido, A. 1998. Dinámica e impacto de los parasitoides autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, en comunidad valenciana. Investigación Agrária: Producción y protección vegetales 13(3):409-423.

Urbaneja, A; Llácer, E; Tomás, Ó; Garrido, A; Jacas, J. 2000. Indigenous natural enemies associated with *Phyllocnisits citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Eastern Spain. Biological Control 18:199-207.

Weissling, TJ; Knight, AL. 1994. Passive trap for monitoring codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) flight activity. Journal of Economic Entomology 87(1):103-107.

Willink, E; Salas, H; Costilla, MA. 1996. El minador de la hoja de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* en el NOA. Avance Agroindustrial 16(65):15-20.