

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

CURSO DE MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

**ELEMENTOS PARA A PROTECÇÃO
INTEGRADA EM CEBOLJEIRA**

João Pedro Martins da Luz

LISBOA
1992

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

CURSO DE MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ELEMENTOS PARA A PROTECÇÃO INTEGRADA EM CEREJEIRA

João Pedro Martins da Luz

Este trabalho foi expressamente elaborado como dissertação original para efeitos de obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal, sendo apresentado no Instituto Superior de Agronomia. Toda a orientação e colaboração recebidas são mencionadas.

LISBOA
1992

*Dissertação realizada na Escola Superior
Agrária de Castelo Branco, sob a
orientação do Professor Catedrático
Pedro Amaro, do Instituto Superior de
Agronomia*

Aos meus pais e madrinha

Agradecimentos

Quero expressar os meus agradecimentos às pessoas ou instituições que mais contribuíram para a realização deste estudo.

Ao Prof. Pedro Amaro, pela orientação, revisão deste trabalho e amizade que sempre me dispensou.

À Eng. Agr. Maria Manuela Carmona o meu reconhecimento pela identificação das espécies de ácaros, pelos ensinamentos em Acarologia e pela amabilidade com que sempre fui recebido na EAN.

À Eng. Agr. Maria dos Anjos Ferreira, pela identificação dos ácaros da família *PHYTOSEIIDAE*.

Ao Dr. Ernst Boller, da «Swiss Federal Station for Agriculture, Horticulture and Viticulture» de Wädenswil, pelos esclarecimentos e apoio nas técnicas de monitorização da mosca-da-cereja.

À Maria Iria Bastos Pinto pela incansável ajuda na contagem de ácaros e na montagem de preparações.

Aos Engs. Miguel Pereira Gomes, Paulo Salvado, João Carlos Cardoso, Elisabete Abreu Lima, Miguel da Cunha Roque e Maria de Fátima Santos, pela preciosa ajuda na montagem de armadilhas e contagem das populações da mosca-da-cereja e de ácaros.

Ao Eng. Silv. José Casquilho, pela ajuda na realização da análise estatística.

Aos Engs. Agr. A. M. Lavadinho e M. L. Gonçalves pelos ensinamentos nas técnicas de captura de tefritídeos.

Aos fruticultores, proprietários dos pomares onde foram realizadas as observações, pela simpatia com que acederam fornecer elementos para este estudo.

À Escola Superior Agrária de Castelo Branco, pelos meios que disponibilizou para a realização e edição deste trabalho.

A todos os que directa ou indirectamente me ajudaram no decurso deste estudo.

ELEMENTOS PARA A PROTECÇÃO INTEGRADA EM CEREJEIRA

João Pedro Martins da Luz

(sob orientação de Prof. Pedro Amaro)

RESUMO

A mosca-da-cereja (*Rhagoletis cerasi* L.), considerado o principal fitófago da cerejeira na Europa, atinge na região da Cova da Beira (Portugal) níveis de infestação dos frutos de 7%-8%, nas cultivares semi-tardias e tardias.

Neste trabalho elaboraram-se as curvas de voo de *R. cerasi*, de 1988 a 1990, em cinco pomares da Cova da Beira, situados a cotas de altitude entre 520 m e 725 m. Os voos mais temporões iniciaram-se no princípio de Maio, embora as primeiras larvas só fossem detectadas a 1 de Junho.

A armadilha mais sensível para a captura de adultos foi a armadilha Rebell e por isso deverá ser a indicada para os estudos de monitorização da mosca-da-cereja.

Com a utilização do insecticida dimetoato deverá ser feita só uma ou nenhuma intervenção, consoante apareçam ou não, 15 dias antes da colheita, adultos nas armadilhas Rebell. As armadilhas deverão ser colocadas nas árvores a partir de 15 de Abril.

Durante três anos (1988-1990) foi realizada uma prospecção de ácaros, presentes nas folhas. Dentro do grupo de fitófagos, foi muito frequente a presença de *Brevipalpus pulcher* Can. & Fanz. e de eriofídeos, principalmente *Rhinotergum cerasifoliae* Petanovic que foi reconhecido pela primeira vez para Portugal. Salienta-se, também, o número bastante elevado de ácaros predadores (*Amblyseius* spp.) e de indiferentes (micetófagos e saprófagos), como o *Orthotydeus californicus* Banks.

Palavras-chave: *Prunus avium*; cerejeira; *Rhagoletis cerasi*; mosca-da-cereja; protecção integrada; *Brevipalpus pulcher*; fitoseídeos; *Amblyseius* spp.; eriofídeos; *Rhinotergum cerasifoliae*; *Orthotydeus* spp; *Aculus fockeui*; *Aculops berochensis*.

ELEMENTS FOR INTEGRATED PEST MANAGEMENT OF SWEET CHERRY TREES

João Pedro Martins da Luz

(supervised by Prof. Pedro Amaro)

ABSTRACT

The cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) is considered the major pest problem of sweet cherry trees in Europe; in Cova da Beira region (Portugal) there are infestation levels of 7%-8% at the semi-late and late varieties.

The flight curves of *R. cerasi* were estimated in this research, from 1988 to 1990, on five orchards of Cova da Beira, which were situated from 520 m to 725 m of altitude. The earliest flies started in the beginning of May, although the first larvae were only detected on the 1st of June, in a middle season cultivar.

The best trap for capturing the adults was the Rebell type and that makes it more indicated for monitoring the sweet cherry fruit fly.

With the insecticide dimetoate, we should only do a chemical application if flies were observed on the Rebell traps, 15 days before harvesting. The traps should be put on trees after the 15th of April.

During three years (1988-1990), a search for mites on leaves was accomplished. Within the phytophagous group, the presence of *Brevipalpus pulcher* Can. & Fanz., as well as of eriophyids, mainly *Rhinotergum cerasifoliae* Petanovic, which was detected for the first time for Portugal, was highly frequent. We must also point out the high number of predator mites (*Amblyseius* spp.) and indifferent ones (mycetophagous and saprophagous) such as *Orthotydeus californicus* Banks.

Key-words: *Prunus avium*; sweet cherry tree; *Rhagoletis cerasi*; sweet cherry fruit fly; integrated pest management; *Brevipalpus pulcher*; phytoseiids; *Amblyseius* spp.; eriophyids; *Rhinotergum cerasifoliae*; *Orthotydeus* spp; *Aculus fockeui*; *Aculops berochensis*.

ÍNDICE

Pág.

Resumo

Abstract

INTRODUÇÃO 1

PARTE I - ELEMENTOS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA DA MOSCA-DA-CEREJA (*Rhagoletis cerasi* L.)

1 - A MOSCA	6
1.1 - Posição sistemática e nomes vernáculos	6
1.2 - Distribuição geográfica	7
1.3 - Hospedeiros	9
1.4 - Natureza e gravidade dos prejuízos	10
1.5 - Morfologia	12
1.5.1 - Ovo	12
1.5.2 - Larva	12
1.5.3 - Pupa	14
1.5.4 - Adulto	14
1.6 - Ciclo de vida	17
1.7 - Métodos de previsão	20
1.7.1 - Armadilhas alimentares	20
1.7.2 - Armadilhas cromotrópicas	21
Características da armadilha-tipo da OILB	23
Influência da posição da armadilha na sua eficácia	23
1.7.3 - Soma de temperaturas	25
1.7.4 - Emergência de adultos	27
1.8 - Meios de protecção	28
1.8.1 - Luta autocida	28
A técnica do insecto esterilizado por radiações (SIT)	28
A técnica do insecto esterilizado geneticamente (GESIT)	29
A técnica do insecto incompatível (IIT)	30
1.8.2 - Luta com substâncias atractivas ou repelentes	31
Iscos alimentares	31
Feromonas sexuais	31
Repelentes	32
Feromonas de dispersão	32
1.8.3 - Luta biológica	33
1.8.4 - Luta química	34

	Pág.
2 - MATERIAL E MÉTODOS	36
2.1 - Determinação das curvas de voo de <i>Rhagoletis cerasi</i>	36
2.2 - Captura de insectos auxiliares	39
2.3 - Níveis de infestação	39
2.4 - Soma de temperaturas	39
3 - RESULTADOS	40
3.1 - Determinação das curvas de voo de <i>Rhagoletis cerasi</i>	40
3.2 - Captura de insectos auxiliares	45
3.3 - Níveis de infestação	46
3.4 - Soma de temperaturas	47
4 - DISCUSSÃO	48
5 - CONCLUSÕES	57

PARTE II - ÁCAROS OBSERVADOS EM POMARES DE CEREJEIRA

1 - SISTEMÁTICA GERAL	61
2 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E BIOECOLÓGICA	63
2.1 - Família <i>TETRANYCHIDAE</i>	63
2.1.1 - <i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	63
2.1.2 - <i>Tetranychus urticae</i> Koch	64
2.1.3 - <i>Tetranychus turkestanii</i> Ugarov & Nikolski (= <i>T. atlanticus</i> McGregor)	66
2.1.4 - <i>Tetranychus viennensis</i> Zacher	67
2.1.5 - <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheuten	68
2.2 - Família <i>TENUIPALPIDAE</i>	70
2.2.1 - <i>Brevipalpus pulcher</i> (Canestrini & Fanzago)	70
2.3 - Superfamília <i>ERIOPHYOIDEA</i>	72
2.3.1 - <i>Aculus fockeui</i> (Nalepa & Trouessart)	73
2.3.2 - <i>Aculops berochensis</i> Keifer & Delley	75
2.3.3 - <i>Rhinotergum cerasifoliae</i> Petanovic	77
2.4 - Família <i>PHYTOSEIIDAE</i>	78
2.4.1 - <i>Amblyseius finlandicus</i> (Oudemans)	81
2.4.2 - <i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot	83
2.5 - Família <i>TYDEIDAE</i>	84
2.5.1 - <i>Orthotydeus californicus</i> (Banks) e <i>O. caudatus</i> (Dugés)	84
2.5.2 - <i>Homeopronematus anconai</i> (Baker)	87
2.6 - Família <i>TARSONEMIDAE</i>	88

	Pág.
3 - MATERIAL E MÉTODOS	90
3.1 - Prospecção das populações hibernantes de ácaros	90
3.2 - Flutuação das populações de ácaros	90
4 - RESULTADOS	93
4.1 - Prospecção das populações hibernantes de ácaros	93
4.2 - Flutuação das populações de ácaros	93
5 - DISCUSSÃO	110
6 - CONCLUSÕES	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXO I	136
ANEXO II	141
ANEXO III	143
ANEXO IV	148
ANEXO V	149
ÍNDICE DE QUADROS	154
ÍNDICE DE FIGURAS	156

INTRODUÇÃO

A cereja é um dos primeiros frutos da Primavera, beneficiando duma boa imagem junto do consumidor que a identifica à frescura e à raridade. As suas qualidades medicinais são também apreciadas pelas propriedades tonificantes, refrescantes, laxativas e anti-reumáticas. A tisana feita com os pedúnculos da cereja é um bom diurético. A cerejeira é também um elemento paisagístico de extraordinário valor, principalmente durante a floração e a maturação dos frutos, e indispensável para as regiões que se habituaram à sua beleza, como seja a região da Cova da Beira.

O consumo europeu de cereja em fresco é o mais elevado do Mundo, rondando os 2kg/habitante/ano (DAURIACH, 1990). Os principais países produtores, da Comunidade Europeia, são a Alemanha (ex-RFA), Itália, França, Espanha, Grécia e Portugal, respectivamente com 222, 127, 73, 47, 35 e 11 milhares de toneladas. São também os países com maior área de cerejeiras: 8,2 , 23,8 , 16,3 , 23,0 , 6,2 e 3,8 milhares de hectares, respectivamente (DELGADO & BRÁS, 1991). Da área nacional, cerca de 50% situa-se na Beira Interior e, dentro desta, 94% localiza-se na região da Cova da Beira.

Considerada desde sempre como uma espécie secundária, só nos últimos quinze anos se constituíram pomares de cerejeira e se começou a abandonar a consociação com pessegueiro ou vinha, ou a implantação na bordadura de parcelas predominantemente ocupadas com outras espécies frutícolas. A área nacional aumentou todos os anos na década de 1979-1988, tendo-se verificado os maiores

acréscimos nos anos de 1986 para 1987 e de 1987 para 1988, com aumentos de 89 e 85ha, respectivamente (Fig.1.1).

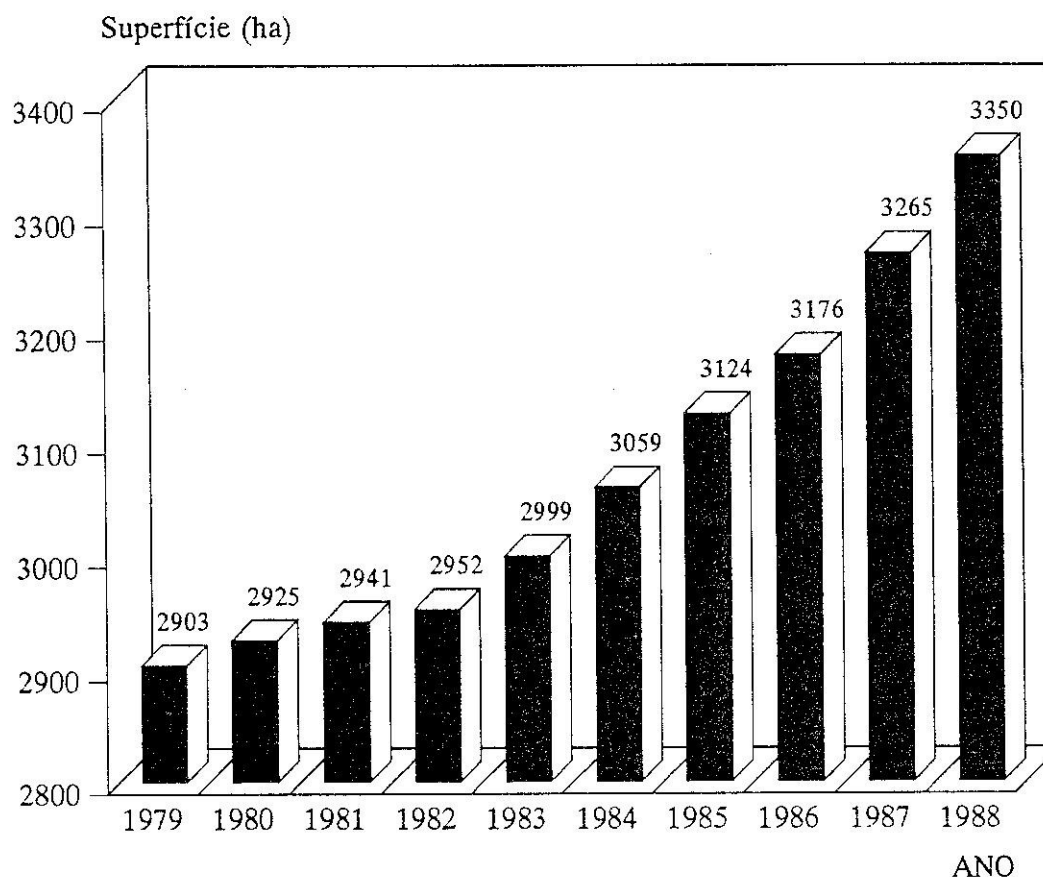


Fig.1.1 - Evolução da área de cerejeira, em Portugal Continental, na década de 1979-1988 (INE, 1983/1988).

A evolução referida está directamente relacionada com as elevadas cotações da cereja nos mercados abastecedores de Lisboa e do Porto. Numa análise comparativa, realizada por DELGADO & BRÁS (1991), das cotações da cereja com as dos frutos tradicionais (maçã, pera, pêsego e ameixa), ressalta que aquele fruto é o de mais elevada cotação e, também, o que teve maiores acréscimos de cotação nos anos de 1988 a 1990. Mesmo a comparação com outros frutos, de algum modo com características de procura semelhantes (uva-de-mesa e morango), não altera esta análise.

Supõe-se que existam cerca de três dezenas de cultivares de cerejeira na Cova da Beira, não ultrapassando, no entanto, a dezena, as cultivares representativas. As cultivares mais importantes, por ordem decrescente, são: Saco, «Napoleón» pé-comprido, Mirandela Roxa (=«Bigarreux Windsor»), «Bigarreux Burlat», Morangão e Espanhola. Em termos de qualidade, as cultivares mais procuradas e

simultaneamente aquelas que atingem mais elevadas cotações, são: «B.Burlat» (que alia à qualidade organoléptica a qualidade de ser temporã), Saco e Morangão, para além de outras com menor expressão, mas também de elevada qualidade, como «Bing», «B.Reverchon» e «Van» (DELGADO & BRÁS, 1991).

Pelas boas perspectivas que a cereja apresenta na região e pela necessidade de ser cada vez mais incentivada e protegida, foram realizadas as I Jornadas da Cereja, em 20 e 21 de Junho de 1987, na cidade do Fundão, onde esta cultura foi considerada por muitos oradores o tesouro da Cova da Beira. Contudo, anteriormente, e por haver um grande número de cerejeiras com problemas fitossanitários graves, já tinha havido, desde 1985, contactos com eminentes especialistas da fitossanidade da cerejeira, entre os quais o Dr. Walter Wohanka. Posteriormente, realizaram-se mais dois Colóquios, no Fundão, onde foi dada à sanidade da cerejeira um relevo especial (LUZ, 1987 e 1989).

SOBREIRO (1980), a partir de inquéritos realizados nas Direcções Regionais de Agricultura, considerou que a cerejeira na Beira Interior, e fundamentalmente na sub-região da Cova da Beira, apresenta três problemas fitossanitários: crivado, mosca e afídeos. A mosca-da-cereja é mesmo considerada por este autor um inimigo de difícil combate, devido ao intervalo de segurança dos produtos fitofarmacêuticos homologados. Para AMARO (1982), os inimigos citados e também o cancro-da-cerejeira, os ratos e os escolitídeos são classificados como inimigos importantes. SOBREIRO (1980) indica, para a região de Cova da Beira, uma única intervenção química para crivado e nenhuma a uma para mosca e para afídeos.

LUZ (1989) considerou como principais pragas da cerejeira, na região da Cova da Beira, mosca-da-cereja (*Rhagoletis cerasi* L.) e piolho-negro (*Myzus cerasi* (F.)) e como principais doenças, cancro bacteriano provocado por *Pseudomonas* spp., moniliose (*Monilia* spp.), gnomonia ou doença da folha seca (*Apiognomonina erythrostoma* (Pers.) Höhnelt), cilindrosporiose (*Coccomyces hiemalis* Higgins) e crivado (*Stigmia carpophilla* (Lév.) M.B.Ellis). Também para WOHANKA (1985) a gnomonia aparece com uma certa gravidade na região, embora este autor também cite ataques graves de *Valsa leucostoma* (Pers.) Fr.(f.con.*Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc.). Contudo, observa-se ainda na cerejeira um certo abandono e a protecção fitossanitária praticada denuncia uma fruticultura carenciada de apoio técnico e de formação profissional adequada.

Para equacionar estes problemas fitossanitários a Escola Superior Agrária de Castelo Branco tem vindo a desenvolver, desde 1988, um estudo sobre a sanidade da cerejeira (*Prunus avium* L.), onde se insere o presente trabalho, em colaboração com o Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola.

A retomada de interesse pela cultura da cerejeira e o estudo de novos meios de combate que imponham uma luta com métodos que respondam melhor à salvaguarda do ambiente e da saúde pública levaram a apresentar este trabalho, que se divide em duas partes.

A primeira parte foi orientada no sentido de contribuir para um quadro do conhecimento dos condicionalismos bioecológicos de um dos principais inimigos da cerejeira, a mosca-da-cereja, dirigindo e intensificando as acções de combate, tornando-as mais eficientes, e fornecendo informações para a utilização da protecção integrada.

Na segunda parte procedeu-se ao recenseamento da população de ácaros em cerejeira, com a finalidade de conhecer o modo de relacionamento e a interacção entre populações fitófagas, predadoras e indiferentes em pomares com e sem intervenções químicas fitossanitárias. A identificação específica das formas encontradas constitui a base para os trabalhos de biologia ou combate, que se tornem necessário realizar para evitar, ou conseguir manter a um nível não prejudicial, os ácaros fitófagos ou outras pragas nesta cultura. Para LIGUORI (1987), o conhecimento da dinâmica dos ácaros fitófagos e predadores, nos diversos ecossistemas, é uma premissa fundamental para a aplicação da protecção integrada. Procurou-se então, obter dados sobre o comportamento bioecológico das espécies fitófagas encontradas, dos seus predadores e de outras espécies que vivam na mesma biocenose, para se poderem programar esquemas de luta química ou de protecção integrada mais favoráveis ao ambiente.

PARTE I

**ELEMENTOS PARA O ESTUDO DA
BIOLOGIA DA MOSCA-DA-CEREJA
(*Rhagoletis cerasi* L.)**

1 - A MOSCA

1.1 - Posição sistemática e nomes vernáculos

A posição sistemática da mosca-da-cereja europeia é a seguinte (RICHARDS & DAVIES, 1984):

Filo - *ARTHROPODA*
Sub-filo - *CHELICERATA*
Classe - *INSECTA*
Ordem - *DIPTERA*
Sub-ordem - *BRACHYCERA*
Série - *SCHIZOPHORA*
Secção - *ACALYPTRATAE*
Família - *TEPHRITIDAE*
Género - *Rhagoletis* L.
Espécie - *Rhagoletis cerasi* L.

Existem duas raças de *R.cerasi*, a do Norte e a do Sul, que apresentam uma incompatibilidade híbrida unidireccional.

Os nomes vulgares de *Rhagoletis cerasi* L. em Portugal (PIRES, 1980) são os seguintes:

- bicho-da-cereja;
- mosca-da-cereja;
- mosca-dos-frutos;
- vareja-das-cerejas.

Em seguida apresentam-se os termos mais usuais de *Rhagoletis cerasi*, noutros países da Europa:

- Espanha: «mosca ou gusano de las cerezas»;
- França: «mouche de la cerise»;
- Itália: «mosca delle ciliege»;
- Alemanha: «kirschenfliege» ou «kirschfruchtfliege»;
- Reino Unido: «sweet cherry fruit fly».

O termo europeu para esta mosca-da-cereja foi adoptado para a distinguir das norte-americanas:

- *Rhagoletis cingulata* Loew. que se distribui pelos EUA e pela zona oriental do Canadá;
- *Rhagoletis indifferens* Curr. que se encontra nos EUA e na zona ocidental do Canadá;
- *Rhagoletis fausta* (Osten Sacken) que aparece tanto nos EUA como no Canadá;
- *Rhagoletis pomonella* (Walsh) que, embora tendo como principais hospedeiros frutos de *Malus* spp. e de *Crataegus* spp., também já foi registada em frutos de *Prunus avium* L. e de outras prunóideas, distribuindo-se principalmente pelas zonas norte-orientais dos EUA e sul-orientais do Canadá, tendo também já sido encontrada na Florida e no México;

e da japonesa, *Rhacochlaena japonica* Ito que se localiza no norte do Japão (nº41 da lista A1 da OEPP, sobre organismos de quarentena).

1.2 - Distribuição geográfica

Segundo o «Commonwealth Agricultural Bureaux International Institute of Entomology» (CAB, 1989), a área de distribuição geográfica das duas raças de *R.cerasi* abrange quase toda a Europa e grande parte da Ásia (Fig.1.2).

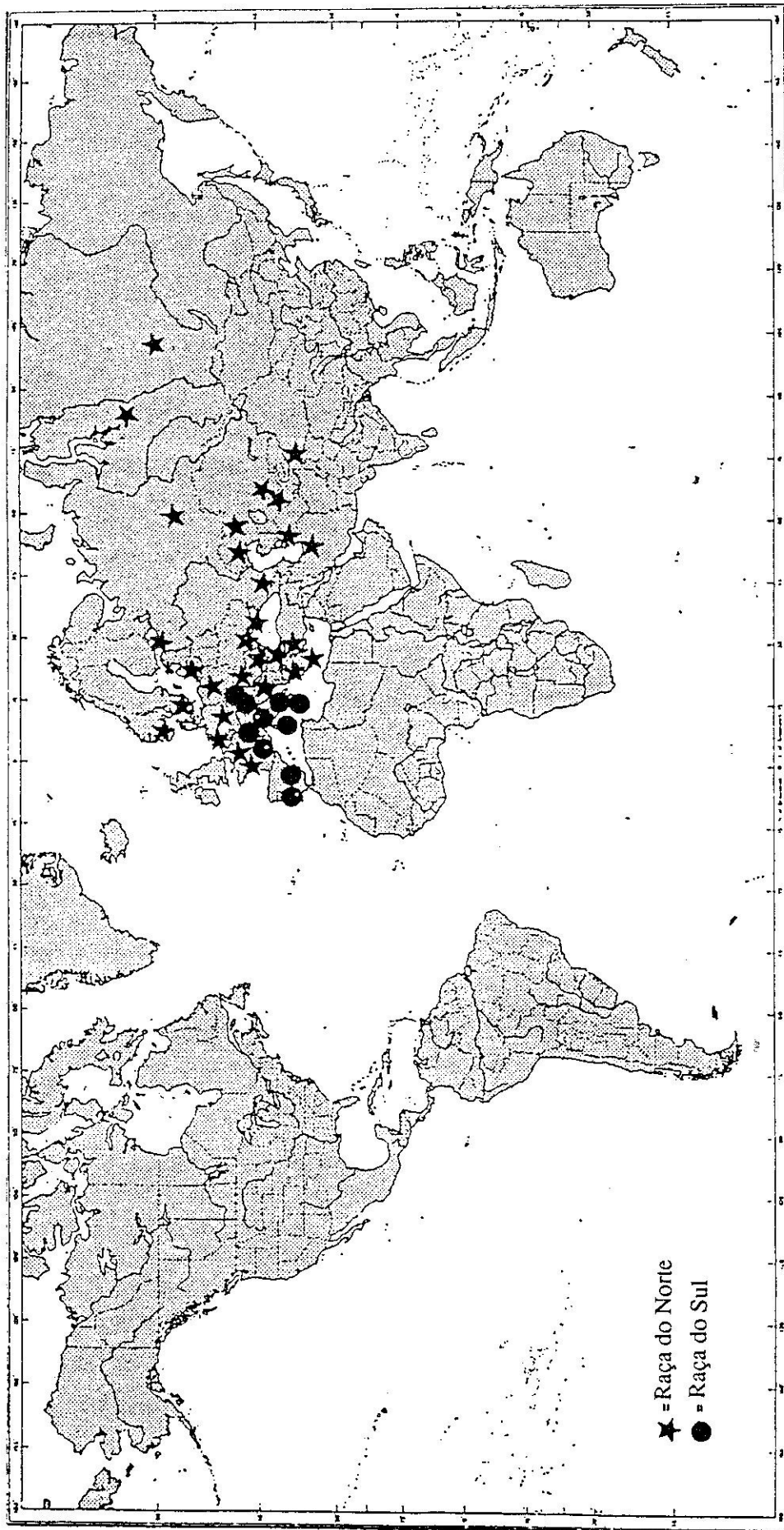


Fig.1.2 - Distribuição geográfica de *Rhagoletis cerasi* L.(CAB, 1989).

Na Europa, encontra-se nos seguintes países (CAB, 1989):

- Alemanha (BOLLER *et al.*, 1976);
- Áustria (RANNER, 1987);
- Bulgária (VASEV, 1983);
- Checoslováquia;
- Espanha;
- França (BOLLER *et al.*, 1976);
- Geórgia;
- Grécia, incluindo a Ilha de Creta;
- Holanda;
- Hungria (BOLLER *et al.*, 1976);
- Itália, incluindo as Ilhas da Sicília (FIMIANI *et al.*, 1978) e da Sardenha;
- Jugoslávia;
- Letónia;
- Lituânia;
- Noruega;
- Polónia;
- Portugal (VERGUIN, 1928, MATOS, 1976 e LUZ, 1992);
- Roménia (BERATLIEF *et al.*, 1981);
- Suécia;
- Suíça (BOLLER *et al.*, 1987);
- Ucrânia (CHEPURNAYA e MYALOVA, 1981).

Apesar de alguns relatos contraditórios, parece não existir no Reino Unido (BEZZI, 1927, FRYER *et al.*, 1928, ZACHER, 1931 e THIEM, 1933a).

Na Ásia foi encontrada nas seguintes repúblicas (CAB, 1989):

- Irão;
- Quirguistão;
- Rússia, desde a região de Petrogrado até à Sibéria;
- Tadiquistão;
- Turquia;
- Usbequistão.

1.3 - Hospedeiros

Rhagoletis cerasi tem por principais hospedeiros *Prunus avium* L.(cerejeira), *P.cerasus* L.(ginjeira), *Lonicera xilosteam* L. e *L.tatarica* L. cuja fenologia é

bastante diferente. Por exemplo, em *Lonicera* spp. a maturação dos frutos vai até cerca de 3 semanas mais tarde do que na cerejeira e, por conseguinte, o processo de aparecimento das pupas é mais tardio em *Lonicera* spp. do que em *Prunus* spp. (HAISCH & CHWALA, 1979).

A presença de madressilvas (*Lonicera* spp.) na vizinhança de pomares de cerejeira pode representar um certo risco (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935), porque as cerejas e as bagas de *Lonicera* spp. são igualmente aceites pelas moscas provenientes de umas ou de outras e os acasalamentos entre os dois tipos de proveniências fazem-se sem qualquer dificuldade.

R.cerasi ataca também outras prunóideas como *Prunus padus* L. e *P.mahaleb* L.(MIK, 1898 e THIEM, 1935).

As bagas de outras plantas, tais como *Berberis vulgaris* L.(uva-espim), *Lycium barbarum* L.(espinheiro) e *Sorbus aucuparia* L.(tramazeira) podem também ser parasitadas por larvas de *R.cerasi*, mas BALACHOWSKI & MESNIL (1935) não consideram ser habitat deste insecto porque, mesmo que as fêmeas efectuem a postura nestes frutos, as larvas não conseguem completar o seu desenvolvimento.

1.4 - Natureza e gravidade dos prejuízos

Rhagoletis cerasi constitui, para a cerejeira, o fitófago mais importante. Na Suíça, WIESMANN (1933a) refere que a mosca-da-cereja provoca grandes prejuízos e CZORBADZHIEW (1930), na Bulgária, considera que ela pode chegar a infestar a colheita até 80%. Em Portugal, MATOS (1978a) avaliou os prejuízos em cerca de 10% a 20% de frutos atacados, mas em regiões onde não se efectuam tratamentos, podem ser da ordem de 30% a 40%.

A nocividade desta praga tem diversos aspectos. Nas cerejas para consumo em fresco, inicialmente apenas se observa a picada da mosca, que se reduz a um minúsculo orifício de menos de 1 mm de diâmetro; depois, pouco a pouco, a polpa amolece no local afectado, flecte com o calcar de um dedo e, por fim, fica visivelmente acastanhada. A observação à lupa permite encontrar o orifício de postura ou o de saída da larva; com a abertura do fruto até ao caroço pode encontrar-se a própria larva (Fig.1.3) ou os vestígios da sua passagem (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935 e ACTA, 1979a).

Com níveis de infestação normais, da ordem de 10% a 20%, raramente se encontra mais de uma larva por fruto; com infestações fortes, por volta de 50%, já se encontram duas ou três; e com infestações muito fortes, de cerca de 80%, chegam



Fig.1.3 - Larvas nos frutos (POLLINI *et al.*, 1988).

a encontrar-se até cinco ou seis, embora 30% a 60% das drupas apresentem uma única larva (FIMIANI, 1976 e BOVEY *et al.*, 1979).

Os prejuízos bastante elevados causados por *R.cerasi*, estão relacionados com influências meteorológicas (HAISCH & BOLLER, 1973) e por isso aparecem, sobretudo, nos pomares meridionais e nas cerejeiras plantadas em zonas arejadas e com boa exposição, atingindo a máxima gravidade nas épocas em que o período de acasalamento e de oviposição coincidem com dias quentes e soalheiros (POLLINI *et al.*, 1988).

As cultivares temporãs e as de frutos ácidos são raramente atacadas, sendo as semi-tardias e as tardias as mais susceptíveis. As cultivares "Bigarreaux" suportam muitas vezes os primeiros ataques, que aumentam nas cultivares de maturação mais tardia (ACTA, 1979a, POLLINI *et al.*, 1988 e SZO/CSA, 1988).

As aguardentes elaboradas a partir de cerejas (ginjinha e «kirsch») contaminadas apresentam as qualidades gustativas diminuídas e facilmente detectáveis pelos conhecedores. As cerejas em calda não devem apresentar nenhum aspecto que indique os vestígios do ataque da mosca (ACTA, 1979a).

A regulamentação fitossanitária da maior parte dos países proíbe a importação de cerejas frescas contaminadas por *R.cerasi*, efectuando-se o controlo no local de expedição (ACTA, 1979a e POLLINI *et al.*, 1988).

Existe insuficiente informação sobre a biologia e ecologia das moscas-da-cereja não europeias (*R.cingulata*, *R.indifferens*, *R.fausta* e *Rhacochlaena japonica*) para a avaliação do potencial ataque destas espécies, mas a partir da comparação dos climas das suas zonas de distribuição na América do Norte e Japão com os das regiões da OEPP, parece que estas pragas podem sobreviver na Europa, desde que existam hospedeiros. Não pode ser previsto o tipo de competição que surgiria entre *R.cerasi* e as outras espécies, mas estas encontrariam pouca ou nenhuma predação ou parasitismo pelos auxiliares endémicos. Por estas razões, as espécies não europeias estão integradas na lista A1 (nº41) da OEPP, sobre organismos de quarentena.

1.5 - Morfologia

1.5.1 - Ovo

O ovo de *Rhagoletis cerasi* é branco (HAISCH *et al.*, 1978) ou esbranquiçado (ACTA, 1979a), alongado, elíptico e ligeiramente curvo (Fig.1.4), medindo cerca de 0,7 mm de comprimento e 0,3 mm de largura (ACTA, 1979a).

Na parte terminal (pólo do micrópilo) estende-se um reticulado hexagonal de estrias (Fig.1.5) (HAISCH *et al.*, 1978) onde se encontra um poro hialino (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

1.5.2 - Larva

A larva neonata mede cerca de 0,6 mm de comprimento (SAMMOGIA, 1932 e WIESMANN, 1933a) e atinge cerca de 4 mm (BOVEY *et al.*, 1979) a 6 mm no seu máximo desenvolvimento (SAMMOGIA, 1932, WIESMANN, 1933a, BALACHOWSKI & MESNIL, 1935, ACTA, 1979a e SZO/CSA, 1988). Durante a evolução, a larva passa por três instares (VERGUIN, 1928 e SPRENGEL, 1932a e 1932b). No primeiro instar é metapnêustica, transformando-se no segundo instar, em anfipnêustica (SAMMOGIA, 1932 e WIESMANN, 1933a).

A larva pertence à sub-ordem *Ciclorrhapha*, sendo por isso tipicamente acéfala, ápoda, possuindo uma estrutura cefalofaríngea.



Fig.1.4 - Ovo de *Rhagoletis cerasi* (POLLINI *et al.*, 1988).

A cor, dimensão e forma alteram-se consoante o instar larvar (MIK, 1898 e WIESMANN, 1933a), apresentando no final do seu desenvolvimento (Fig.1.6) uma coloração branca (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935 e ACTA, 1979a).

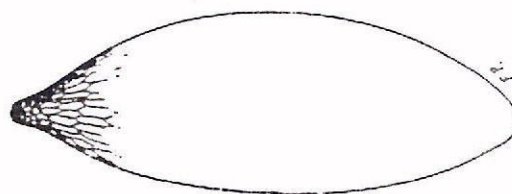


Fig.1.5 - Pormenor do reticulado de estrias do ovo de *R.cerasi* (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

O tempo de evolução da larva depende das condições locais, variando entre os 9 dias em Itália (MARTELLI, 1932) e os 30 dias na Alemanha (WIESMANN, 1933a).

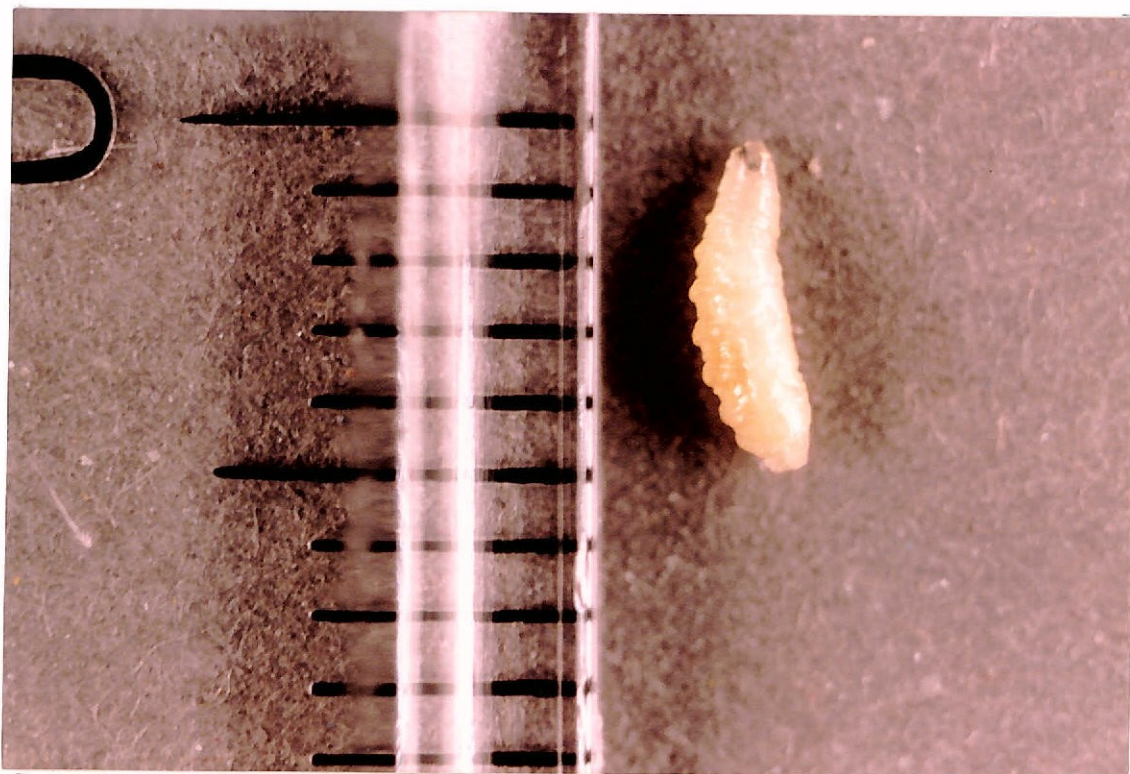


Fig.1.6 - Larva de *R.cerasi* (ampliação, 9x).

1.5.3 - Pupa

A pupa da mosca é castanha-amarelada, cilíndrica e ligeiramente segmentada (Fig.1.7), variando o seu comprimento entre 3 e 4 mm e tendo de largura cerca de 2 mm (MIK, 1898; SAMMOGIA, 1932, WIESMANN, 1933a e ACTA, 1979a).

1.5.4 - Adulto

Rhagoletis cerasi é uma pequena mosca (Fig.1.8) de 3,5 a 5 mm, sendo as fêmeas ligeiramente maiores do que os machos e reconhecendo-se estes pelo alongamento do seu 5^o segmento abdominal e pela natural ausência de ovíscapto (BONGINI,



Fig.1.7 - Pupa de *R.cerasi* (ampliação, 22x).



Fig.1.8 - Adulto de *R.cerasi* (POLLINI *et al.*, 1988).

1931, SAMMOGIA, 1932, WIESMANN, 1933a, BALACHOWSKI & MESNIL, 1935, ACTA, 1979a e SZO/CSA, 1988).

O insecto é quase completamente negro, com cabeça amarelo-clara na parte anterior e escura em toda a face posterior, apresentando uma fina lista amarela, contornando as órbitas lateralmente. O triângulo ocular é castanho e as antenas claras com pêlos muito curtos. A face é desprovida de quilha (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

O tórax é negro brilhante e o abdómen preto, ornado de sedas marginais no bordo dos seus últimos segmentos. Este insecto apresenta um *scutellum* amarelo-claro brilhante. As coxas são pretas e as tíbias e os tarsos são amarelos (Fig.1.9).



Fig.1.9 - Pormenor das patas e das asas de *R.cerasi*.

As asas apresentam um desenho muito característico: uma faixa enegrecida atravessa-se ao nível da nervura transversal posterior e prolonga-se ao longo da costal até para além da discoidal; uma outra faixa, um pouco maior, atravessa o disco ao nível da nervura transversal anterior; entre esta faixa e a precedente encontra-se uma mácula acastanhada e, finalmente, uma grande mancha escura encontra-se no meio da base da asa (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

1.6 - Ciclo de vida

A mosca-da-cereja é uma espécie univoltina. O ciclo de vida deste insecto, para as condições da Suíça, apresenta-se na Fig.1.10 (BOVEY *et al.*, 1979).

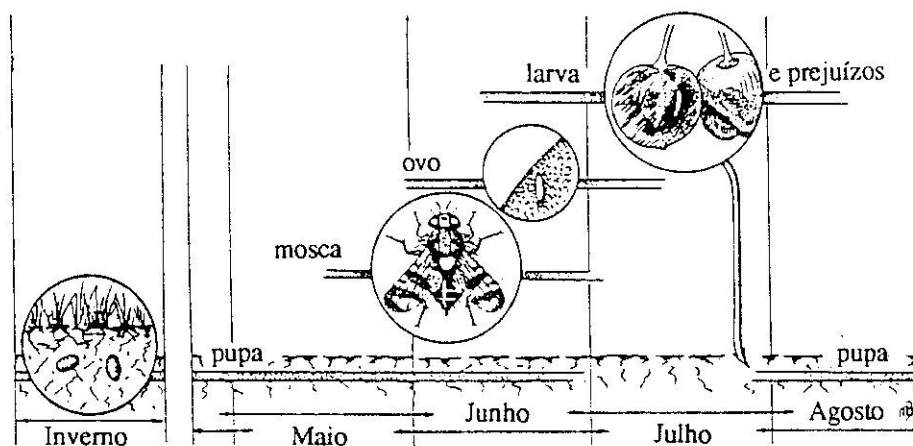


Fig.1.10 - Ciclo evolutivo de *Rhagoletis cerasi* L. para as condições suíças (BOVEY *et al.*, 1979).

O aparecimento dos adultos reparte-se desde Abril, em França (ACTA, 1979a) e Portugal (LUZ, 1992), e Maio, na Suíça (BOVEY *et al.*, 1979), até meados de Julho. O escalonamento da emergência dos adultos deve-se às diferenças de latitude, altitude, natureza física do solo, exposição do pomar e condições climáticas na Primavera (THIEM, 1934 e MÜLLER, 1975), podendo ser para a mesma localidade, conforme os anos, da ordem de 20 dias (ACTA, 1979a). A temperatura é o factor que influencia o metabolismo e controla o modo de desenvolvimento em todos os estádios, originando, por exemplo, a coincidência do aparecimento dos adultos com a maturação do fruto hospedeiro. As moscas não emergem com temperatura média diária inferior a 10°C (SELARIÉS, 1930).

Duas horas depois do seu aparecimento, o adulto começa a alimentar-se, o que influi muito sobre a fecundidade. As fêmeas que não se alimentam não atingem a maturidade sexual. Na natureza, as moscas absorvem exsudações de natureza vegetal, tais como, secreções gomosas dos rebentos e das folhas das cerejeiras, e meladas de natureza entomológica (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935 e ACTA, 1979a).

O desenvolvimento do imago inclui duas fases, a reprodução e a produção de ovos. O macho é capaz de copular imediatamente após a eclosão (MAYNÉ, 1932) mas as fêmeas apenas acasalam decorridas pelo menos 30 horas após a emergência (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935). O acasalamento, cuidadosamente

observado por VERGUIN (1928), dura de vinte minutos a uma hora e pode repetir-se várias vezes no mesmo dia.

As fêmeas só iniciam a postura 7 dias (HAISCH *et al.*, 1978) ou 15 dias depois da eclosão (ACTA, 1979a). Este período depende, no entanto, da nutrição do insecto e da temperatura. Com temperaturas inferiores a 16°C-18°C não há oviposição (WIESMANN, 1934 e BERNARD, 1958). As fêmeas fazem a postura nas cerejas em vias de maturação. Cada fêmea pode pôr, segundo os autores, desde 40 ovos (JANCKE & BÖHMEL, 1933) até 100 ovos (WIESMANN, 1933a), embora BOVEY *et al.* (1979) citem posturas da ordem de 300 ovos. Para fazer a postura o insecto imobiliza-se sobre o fruto, levanta-se sobre as patas posteriores, inclina o abdómen quase perpendicularmente à superfície da cutícula e perfura-a por meio do oviscapto que se desinvagina à medida que penetra no pericarpo (Fig.1.11). Após um tempo de descanso de alguns minutos o ovo é expulso para o fundo da cavidade realizada, podendo encontrá-lo a cerca de 0,5 mm abaixo da superfície da epiderme (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935). Durante a oviposição as fêmeas excretam uma feromona com a qual marcam o fruto. A excreção desta feromona encontra-se provavelmente relacionada com a procura e encontro do outro sexo, induzindo a presença do macho no fruto marcado, evitando uma segunda postura (KATSOYANNOS, 1975 e KATSOYANNOS & BOLLER, 1976).

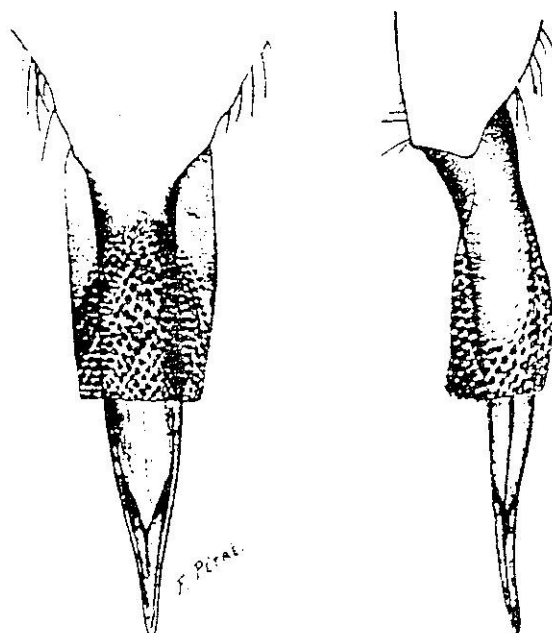


Fig.1.11 - Pormenor do oviscapto de *Rhagoletis cerasi* (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

A dinâmica do comportamento do voo é muito importante sob o ponto de vista epidemiológico. Os resultados sobre o raio médio de dispersão da mosca-da-cereja

diferem muito. Por exemplo, na opinião extrema de THIEM (1938), a mosca não deixaria a área da árvore sob a qual eclodiu, mas para vários outros autores, pode percorrer distâncias de 500 metros (BOLLER *et al.*, 1969a e HAHN *et al.*, 1975). Aparentemente, a dispersão das moscas é pequena desde que o substrato de oviposição esteja presente, somente percorrendo distâncias maiores quando em condições de escassez de frutos (WIESMANN, 1934 e HAISCH & BOLLER, 1973). A dispersão do voo é também influenciada por outros factores, como idade (KATSOYANNOS, 1975) e condições meteorológicas. Em dias nublados e frios, as moscas escondem-se na folhagem, onde permanecem imóveis (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935).

Segundo WIESMANN (1933a), a longevidade média é de 23 dias nos machos e de 30 a 31 dias nas fêmeas. Como idade máxima foram registadas fêmeas com 77 dias (JANCKE & BÖHMEL, 1933).

A velocidade de desenvolvimento do ovo depende da temperatura, afirmando WIESMANN (1933a) que a incubação dura 6 a 12 dias à temperatura de 18°C a 20°C, sendo mais curta nas regiões mais meridionais da Europa. CZORBADZHIW (1930) refere que a incubação não excede 3 dias, na Bulgária, e BONGINI (1931) considera que ela se prolonga por 3 a 4 dias, no Piemonte (Itália).

Se a larva neonata eclodir numa cereja excessivamente imatura, morre rapidamente; se, pelo contrário, o fruto estiver suficientemente maduro, ela dirige-se para o interior formando uma galeria quase rectilínea. Ao atingir a parte central alimenta-se da polpa em torno do caroço (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935 e ACTA, 1979a). A larva realiza duas mudas no interior do fruto e uma outra na formação da pupa (HAISCH *et al.*, 1978). A duração dos três instares larvares varia bastante consoante as localidades, desde 9 a 10 dias, na Itália, (MARTELLI, 1932) até 30 dias, na Alemanha (WIESMANN, 1933a) e em França (ACTA, 1979a). Ao atingir o completo desenvolvimento, a larva abandona o fruto, deixando-se cair no solo e enterrando-se, deslizando entre as partículas de terra até uma profundidade que pode variar entre 2-4cm (THIEM, 1934 e BOVEY *et al.*, 1979) e 10 cm (POLLINI *et al.*, 1988).

Depois da formação da pupa, as moscas hibernam no solo onde ocorre um período de diapausa e outro de pós-diapausa. A diferença essencial entre estes dois períodos está na interrupção da morfogénese na diapausa, continuando somente a fisiogénese. Em condições favoráveis, após a diapausa estar completa, começará o desenvolvimento da pós-diapausa (TURCHETTO *et al.*, 1987). O estado de diapausa dura, normalmente, cerca de meio ano, mas pode também durar mais de um ano. Uma certa quantidade de pupas consegue permanecer quase dois anos no solo sem eclodir, chamando-se-lhes, neste caso, pupas superdiapausantes (SAJO, 1901 e VALLO *et al.*, 1976). A duração da diapausa é também influenciada pela

origem da pupa em relação à planta hospedeira e pelas condições de temperatura (HAISCH, 1975 e BOLLER *et al.*, 1976).

As moscas acabadas de emergir vão penetrando no solo, dirigindo-se para a superfície, com a ajuda do *ptilinum* ou saco frontal. A função do *ptilinum* é empurrar o extremo anterior do pupário, no momento em que o imago está preparado para emergir. Depois da emergência da mosca o *ptilinum* aloja-se na cavidade cefálica e deixa de ser funcional. A única manifestação exterior da sua existência é a presença de uma sutura frontal (STRICKLAND, 1953).

1.7 - Métodos de previsão

O prognóstico da data de emergência é fundamental para a tomada de medidas de luta adequadas, tendo sido desenvolvidas várias técnicas de previsão do voo.

No início foram feitas sugestões fenológicas (MASURAT, 1966 e HAISCH & BOLLER, 1973) como seja a floração de *Robinia pseudacacia* L. (falsa-acácia) e de *Aesculus hippocastanum* L. (castanheiro-da-Índia).

Os métodos utilizados podem estar relacionados com a captura de moscas recentemente emersas com armadilhas alimentares ou cromotrópicas, ou com a relação entre a temperatura do solo e o início do voo, utilizando a soma de temperaturas, ou ainda com a observação da eclosão de adultos.

1.7.1 - Armadilhas alimentares

Os primeiros dispositivos utilizados para determinar o início da emergência dos adultos e elaborar a curva de voo foram as tradicionais armadilhas McPhail (garrafas-mosqueiras), contendo sais de amónio (soluções de 3% de fosfato de amónio, 4% de carbonato de amónio ou 50% de acetato de amónio) ou soluções de produtos de fermentação de matérias proteicas (tipo hidrolisado de proteínas) ou açucaradas (BERLESE, 1905 e McPHAIL, 1939). Este método tem importantes limitações pela irregular emissão da substância atractiva derivada dos processos de hidrólise e fermentação dos substratos (VITA, 1982), pela baixa persistência de actividade e pela distância efectiva de atracção (VITA *et al.*, 1982). Experiências de campo com *Dacus oleae* Gmel. mostraram que as limitações citadas podem ser reduzidas se forem utilizados microencapsulados de sais de amónio, que libertam a

substância activa - o amoníaco - lentamente e por períodos prolongados (VITA *et al.*, 1980 e 1982).

1.7.2 - Armadilhas cromotrópicas

Rhagoletis cerasi responde intensamente a estímulos visuais, apresentando sensibilidade à cor e à forma, sendo capaz também de perceber estímulos químicos relacionados com o cheiro e o paladar.

As curvas de sensibilidade ao espectro mostram os tipos de luz que provocam respostas no electrorretinograma (PROKOPY & BOLLER, 1971). Existe um maior pico aos 485-500nm (região do amarelo-esverdeado) e um pico secundário a 365nm (região do ultravioleta).

PROKOPY & BOLLER (1971) demonstraram que a mosca-da-cereja responde intensamente a rectângulos amarelos, sugerindo que a orientação das moscas para o amarelo é o resultado de uma orientação positiva e não meramente o resultado da repulsão por outras cores ou tonalidades. Número considerável de outras espécies de insectos, também são atraídos pelo amarelo (MOORE, 1969), como outros dípteros tefritídeos: *Rhagoletis cingulata* (FRICK *et al.*, 1954), *R. fausta* (RAINE & ANDISON, 1958), *R. pomonella* (STILL, 1960), *R. suavis* Loew. (STILL, 1964) e *Anastrepha ludens* Loew (BAKER *et al.*, 1944), assim como vários homópteros (MOERICKE, 1955) e coleópteros (WILSON & SHADE, 1967).

Em relação ao significado biológico do amarelo, tem sido sugerido que as moscas podem responder à cor amarela como se fosse folhagem na qual elas encontrassem alimento (PROKOPY, 1968 e 1969). O problema desta hipótese é que, para o olho humano, a cor das folhas aparece verde e não amarela. A explicação possível para este paradoxo encontra-se na reflexão espectral da folhagem.

O grau de atracção do amarelo está bem ilustrado numa diluição de tintas amarelas (Quadro I.1), que só com uma pequena quantidade de 0,5% de azul ou vermelho resulta numa redução significativa na captura de adultos (PROKOPY & BOLLER, 1971). Não há diferenças significativas entre machos e fêmeas no respeitante à preferência de cor, nem entre fêmeas imaturas ou sexualmente desenvolvidas (SPEYER, 1941). A origem geográfica das moscas parece também não afectar a sensibilidade visual.

Segundo VOEDISCH (1961), o amarelo fluorescente actua no sentido de converter a energia dos comprimentos de onda mais curtos (UV, violeta, azul e verde) em energia de maiores comprimentos de onda. A intensidade da reflexão da luz do

amarelo fluorescente, entre 500-600 nm, é consideravelmente maior do que a do amarelo normal. Se a precedente explicação da atracção da mosca pelo amarelo fosse correcta poder-se-ia esperar, que o amarelo fluorescente provocasse uma resposta mais forte por parte das moscas. PROKOPY & BOLLER (1971) provaram que este fenómeno era verdadeiro para *R.cerasi*. Baseados nestas conclusões, foram produzidos rectângulos de cartão, pintados de amarelo, mergulhados numa cola fundida e que têm sido utilizados com sucesso na captura de adultos de *R.cerasi* (REMUND & BOLLER, 1971, BOLLER & REMUND, 1980 e REMUND, 1980).

QUADRO I.1 - Resposta comparativa dos adultos de *R.cerasi* a rectângulos pintados de esmalte amarelo e com misturas de azul, vermelho, preto ou branco (PROKOPY & BOLLER, 1971).

Esmalte amarelo (%)	Número médio de moscas/rectângulo			
	Azul	Vermelho	Preto	Branco
100,0	40,4a	52,6a	46,6a	28,6a
99,5	27,2b	34,0b	36,4a	28,0a
98,5	14,8c	31,8bc	18,0b	31,6a
95,0	11,2c	16,4c	10,8b	29,4a
85,0	3,0d	3,0d	1,6c	22,8ab
55,0	0,6d	0,4d	1,4c	14,6b

Nota: os valores de cada coluna, seguidos pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5%.

Com o intuito de encontrar a dimensão mais eficiente da armadilha (expressa em número de moscas capturadas por cm² de superfície da armadilha), foram realizados ensaios (RUSS *et al.*, 1973) que evidenciaram serem as armadilhas mais pequenas as que capturam maior número de moscas por unidade de superfície e que as capturas se reduzem com o aumento da dimensão. Esta tendência é mais acentuada com altas densidades populacionais, enquanto que para densidades de voo mais baixas a maior captura por unidade de superfície pode obter-se com armadilhas de 150 cm² e 300 cm². Com base nestes resultados decidiu-se adoptar em futuras experiências a armadilha de 300 cm² (15x20 cm).

Embora as armadilhas em três dimensões (como, as esferas e os cubos) sejam, normalmente, superiores no número de capturas, foi decidido pelo Grupo de Trabalho das Moscas dos Frutos de Importância Económica da OILB (Organização

Internacional de Luta Biológica) usar as pranchas rectangulares menos eficientes, mas mais simples e práticas, sendo, mesmo assim, 80 a 100 vezes mais atractivas para as moscas do que as armadilhas alimentares (RUSS *et al.*, 1973).

Características da armadilha-tipo da OILB

Baseados em vários resultados, o Grupo de Trabalho das Moscas dos Frutos da OILB decidiu adoptar, em 1973 (RUSS *et al.*, 1973), a seguinte armadilha-tipo:

Forma: Prancha simples - tipo I (Fig.1.12) - ou duas pranchas cruzadas - tipo II ou Rebell (Fig.1.13);

Dimensões da prancha: 15x20 cm;

Material: Cartão branco não absorvente, com espessura de 0,7 a 1,0 mm;

Cor: Pigmentos amarelo saturno (para aplicação com pistola Day-Glo nº25644-498 e Day-Glo diluente nº2626, para aplicação ao pincel Day-Glo nº112-1088, da Labitze Farbenfabrik, Holstr.485, 8048 Zurique, Suíça).

Cola: Bird Tanglefoot (The Tanglefoot Company, Grand Rapids, Michigan 49502, EUA).

Influência da posição da armadilha na sua eficácia

Um aspecto de bastante interesse é a influência da posição da armadilha na árvore, na eficácia da captura. Vários trabalhos (WIESMANN, 1933a, PROKOPY, 1969 e FIMIANI, 1976) evidenciaram que as moscas preferem as zonas soalheiras das cerejeiras e que se deslocam com a mudança de direcção do Sol, de Este durante a manhã para Oeste à tarde. Nas condições suíças, onde os pomares de cerejeira são cultivados principalmente em elevadas altitudes, todos os anos se capturam mais moscas no quadrante Sul. Contudo, a menores altitudes e em Verões quentes, as moscas parecem mais activas de manhã, o que origina maiores capturas no quadrante Este das árvores. Com base nestes resultados é recomendado que seja usado o quadrante Sudeste se for utilizada uma única armadilha por árvore, para efeitos de prospecção (BERATLIEF *et al.*, 1981).

No entanto, neste tipo de armadilhas após o uso prolongado no campo e exposição à luz solar, verifica-se o inconveniente da diminuição do pico de luz reflectida. As mudanças de reflexão devem ser consideradas sempre que as armadilhas cromotrópicas forem usadas por períodos superiores a duas ou três semanas (AGEE *et al.*, 1982).



Fig.1.12 - Armadilha tipo I.

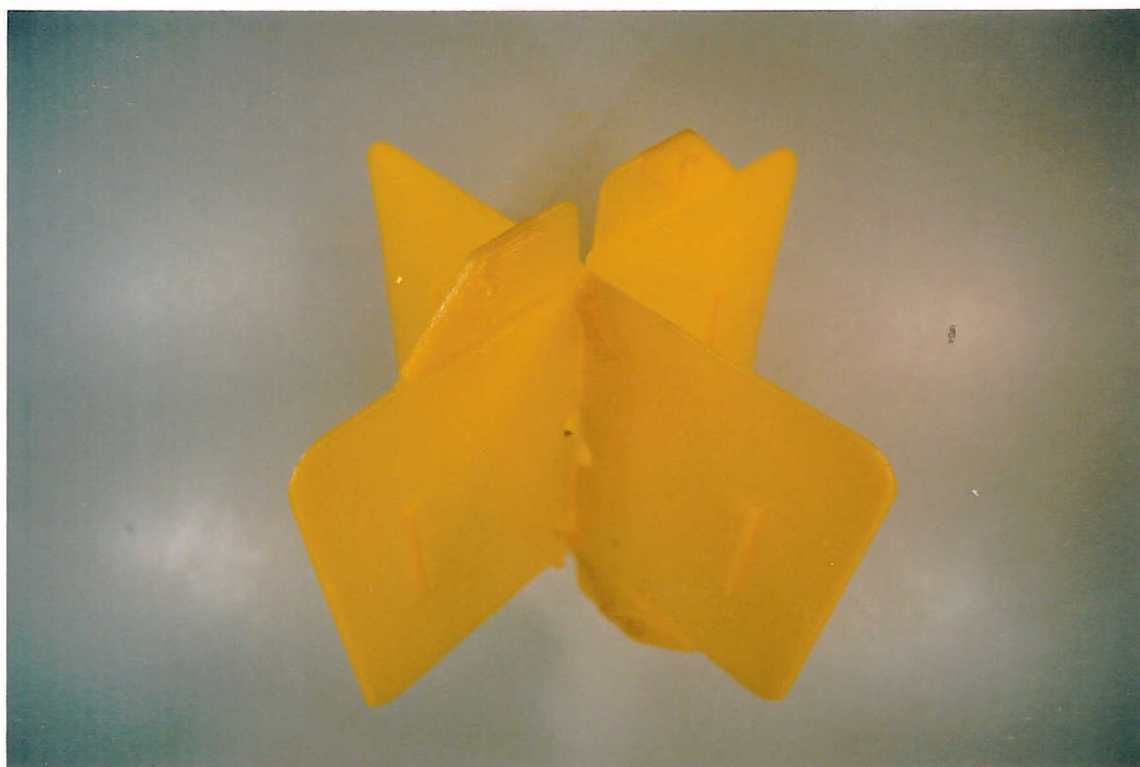


Fig.1.13 - Armadilha Rebell (tipo II).

A altura acima do solo para colocação das armadilhas deverá ser cerca de 3 m, a uma distância de 50 cm da periferia para o interior da copa (RUSS *et al.*, 1973 e AGEE, 1979).

A maior quantidade de moscas capturadas nas faces das armadilhas expostas ao Sol (Quadro I.2) indica que a melhor posição para as colocar fica nos quadrantes Sul das árvores, retirando a folhagem que provoque ensombramento, para haver mais completa exposição à luz solar (RUSS *et al.*, 1973).

QUADRO I.2 - Influência da luz solar directa nas capturas de *R.cerasi* (RUSS *et al.*, 1973).

País	Mosca-da-cereja capturada (%)	
	Ao Sol	À sombra
Alemanha	61,9	38,1
Áustria	59,1	40,9
Suíça	77,5	22,5
Média	60,6	39,4

A adição, a uma armadilha cromotrópica amarela, de um dispositivo de distribuição de amoníaco por difusão lenta, constituído por um microencapsulado de carbonato de amónio, permite um aumento significativo da capacidade de captura da armadilha (CIRIO *et al.*, 1979). Esta maior eficácia das armadilhas quimicromotrópicas permite uma estimativa mais precisa da densidade populacional dos adultos da mosca-da-cereja (VITA *et al.*, 1982).

1.7.3 - Soma de temperaturas

Segundo BAKER & MILLER (1978), o desenvolvimento pós-diapáusico está dependente de um conjunto de temperaturas que podem ser previstas por um modelo de soma de temperaturas. Além disso, as experiências feitas durante vários anos demonstraram que a utilização destas somas como meio de prevenção nos

Serviços de Avisos, dá resultados concludentes e precisos no que respeita ao desenvolvimento das pragas e das plantas hospedeiras. A verificação contínua das previsões pela análise dos dados meteorológicos e fenológicos, combinada com o desenvolvimento das pragas em pleno campo, permite fornecer conclusões práticas aos agricultores.

A previsão da emergência de *R.cerasi* pela soma de temperaturas foi desenvolvida em vários países da Europa: na Suíça por BOLLER (1964), na Polónia por LESKI (1963) e na Áustria por MÜLLER (1970). Nunca ficou esclarecido, no entanto, de que modo os resultados seriam aplicáveis a populações de outras áreas e a dúvida aumentou quando BOLLER & BUSH (1974) registaram diferenças nos tempos de emergência das moscas com pupas submetidas a 25°C, em diversos países da Europa.

Com base no período de desenvolvimento pupal, foram realizados ensaios de temperaturas do solo a 5cm de profundidade, a partir de 1 de Janeiro e tendo como temperatura base 5°C, calculando-se como soma de temperaturas para o início da emergência, 430°C (BOLLER & REMUND, 1983). Esta boa relação entre a soma de temperaturas medidas no solo e o início do voo em pleno campo já tinha sido descrita por BAKER & MILLER (1978). Em relação a uma temperatura base de 6,8°C, a soma de temperaturas para 10% da emergência das fêmeas foi de 331°C na Áustria, 314°C na Checoslováquia, 359°C na Itália e 321°C na Suíça (BAKER & MILLER, 1978). Outros autores apontam a soma de 370°C, acima de 7°C, para o início da emergência. Usaram-se os coeficientes de regressão linear para calcular a temperatura base e a soma de temperaturas, pelo método descrito por CAMPBELL *et al.*(1974).

Quando a temperatura máxima ($t_{m\acute{a}x}$) é mais elevada e a mínima ($t_{m\acute{i}n}$) menor que a temperatura base (t_0), a temperatura média diária (D) usada no cálculo da soma é determinada pelas seguintes fórmulas (ANÓNIMO, 1969a):

- 1) quando a temperatura mínima estiver mais próxima da temperatura base do que a máxima:

$$D = \frac{t_{m\acute{a}x} - t_0}{2} - \frac{t_0 - t_{m\acute{i}n}}{4}$$

- 2) quando a temperatura mínima estiver mais afastada da temperatura base, do que a máxima:

$$D = \frac{t_{m\acute{a}x} - t_0}{4}$$

Temos, no entanto, uma outra fórmula, mais vulgarmente utilizada para o cálculo das temperaturas diárias (ALINIAZEE, 1979):

$$D = \frac{t_{\text{máx}} - t_{\text{mín}}}{2} - t_0$$

A previsão do pico de colheita das cerejas, que se baseia nas temperaturas do ar superiores a 3°C (temperatura mínima de desenvolvimento), permite ajustar o momento da intervenção (BOLLER & REMUND, 1983). Esta previsão, para a colheita das cerejas, com temperaturas acima dos 3°C somadas desde 1 de Janeiro, ocorre aos 1430°C.

Estes conhecimentos, para prever o início provável do voo da mosca-da-cereja, são ainda insuficientes para uma previsão definitiva e precisa do momento da intervenção química ou biotécnica.

A oportunidade da intervenção deverá ser alcançada através de dois métodos, pela acumulação das somas das temperaturas diárias, como foi exposto anteriormente, e pela captura das moscas em armadilhas apropriadas. Estes dois métodos complementam-se parcialmente, uma vez que a soma de temperaturas permite a avaliação aproximada da data de emergência para uma região, enquanto que a captura fornece um aviso imediato para um determinado pomar (BAKER & MILLER, 1978).

1.7.4 - Emergência de adultos

A evolução da emergência pode ser observada através da colocação de funis de gaze debaixo das árvores que foram infestadas no ano anterior, ou pela colocação de pupas em vasos adequados que são cobertas com terra, de modo a permitir a captura e contagem das moscas recém-emersas (CATONI, 1931). Podem ainda utilizar-se caixas de eclosão (BERATLIEF *et al.*, 1981).

Não podem ser feitas comparações entre o número de moscas registadas nas caixas de emergência e as capturas nas armadilhas cromotrópicas, porque, normalmente, a primeira mosca aparece levemente mais cedo nas armadilhas do que nas caixas de eclosão. Embora a diferença seja muito pequena, de zero a quatro dias, ela sugere uma indicação da eficiência das armadilhas, num programa de monitorização da praga. Além disso, a utilização das caixas de emergência no solo, num programa deste tipo, é muito morosa, sendo portanto, inconveniente (ALINIAZEE, 1978).

1.8 - Meios de protecção

A luta contra *Rhagoletis cerasi* tem longa tradição. Ainda antes dos insecticidas estarem à disposição dos agricultores, estes sabiam que a colheita na sua totalidade era uma medida eficaz para o combate a esta praga (FLAD, 1775 e MARTELLI, 1932). Outra medida de protecção de carácter cultural é a utilização de cultivares com reduzida susceptibilidade à infestação por *R.cerasi*, por uma maturação mais temporã da cereja (THIEM, 1933b).

O principal método de luta até agora utilizado, e normalmente o único, tem sido a luta química, mas outros estão em vias de desenvolvimento baseados na luta biotécnica, nomeadamente:

- luta autocida;
- luta com substâncias atractivas e repelentes.

1.8.1 - Luta autocida

A luta autocida, que tem sido bastante estudada pela OILB (Grupo de Trabalho das Moscas-dos-Frutos), engloba três tipos de luta:

- técnica do insecto esterilizado por radiações (SIT);
- técnica do insecto esterilizado geneticamente (GESIT);
- técnica do insecto incompatível (IIT).

O estado em que se encontram estas técnicas justifica um certo optimismo. Os potenciais factores limitantes são os problemas da implementação de uma quarentena eficiente (incluindo zonas tampão) com a finalidade de manter a praga fora da área em estudo e, os problemas que surgem sobre a quantidade de tempo em que a área intervencionada fica isenta e como consequência, o mais elevado custo do programa da luta autocida comparado com o da tradicional luta química (BOLLER *et al.*, 1979).

Técnica do insecto esterilizado por radiações (SIT)

Esta técnica consiste na esterilização dos insectos e posterior largada no campo. Os insectos são irradiados com dois dias de idade, com 9000 rad, e libertados ao terceiro dia (BOLLER *et al.*, 1979).

Na versão clássica do SIT, desenvolvida por KNIPLING (1955), são libertados machos estéreis e, dada a dimensão da população a ser erradicada, a eficiência do método depende do número de insectos libertados e do seu comportamento competitivo (em acasalamento e sobrevivência) relativamente aos machos férteis da população nativa. A relação de, pelo menos, vinte moscas estéreis para uma não estéril deverá, contudo, manter-se durante todo o período de libertação (BOLLER, 1978 e BOLLER *et al.*, 1979).

Têm sido propostas muitas variações do SIT, embora pareça que a estratégia mais eficaz seja a de inicialmente, mas quando a população da praga já tiver uma dimensão importante, libertar simultaneamente machos e fêmeas estéreis e, quando a população nativa diminuir, libertar somente machos estéreis.

O impacto das moscas estéreis pode ser evidente, em certos anos na altura da colheita, podendo a infestação diminuir para níveis não detectáveis (BOLLER *et al.*, 1979).

Um dos maiores inconvenientes desta técnica é a grande probabilidade da praga imigrar de pomares adjacentes, o que é um fenómeno frequente em anos de fraca produção de cereja. Por conseguinte, o desenvolvimento e aplicação desta técnica envolve a implementação de um programa de quarentena para o estabelecimento de zonas tampão eficientes.

Tem existido alguma discussão sobre a criação de «supermoscas» através da esterilização incompleta ou imprópria. A hipótese de aparecimento destas mutações implica uma variação genética induzida, em moscas parcialmente férteis, que poderá entrar nas populações nativas e produzir uma nova raça de moscas, mais perigosa do que a original.

Técnica do insecto esterilizado geneticamente (GESIT)

SOURDIS & KRIMBAS (1986) fazem referência à investigação teórica realizada com a simulação de um modelo simples de um novo método de erradicação de insectos, designado por «Técnica do insecto esterilizado geneticamente». Esta técnica baseia-se na existência e uso de genes dominantes, causadores de esterilidade, que só se expressam nas fêmeas. As fêmeas com um destes genes são estéreis, enquanto os machos são férteis.

A libertação de machos homozigóticos para esse gene e o seu acasalamento com fêmeas normais origina fêmeas estéreis e machos férteis que, no entanto, transportam o gene da esterilidade. Assim, as fêmeas normais esterilizadas por estes machos produzem machos férteis (possuidores ou não, deste gene) e fêmeas que podem ser estéreis ou férteis.

Quando se reúnem certas condições, esta técnica pode ser mais eficiente que a simples libertação de machos esterilizados por radiações, porque o gene da esterilidade feminina, embora diminuindo em frequência (por selecção natural, uma vez que as fêmeas portadoras são estéreis), continua a persistir em algumas gerações subsequentes.

Ainda que os genes de esterilidade possam estar localizados originalmente num só par de cromossomas, parece possível, através da engenharia genética, conceber indivíduos machos que possuam este gene em todos os pares de cromossomas, sendo mesmo possível localizar mais do que um gene por cromossoma o que, obviamente, tornará o GESIT ainda mais poderoso (SOURDIS & KRIMBAS, 1986).

Técnica do insecto incompatível (IIT)

É normalmente aceite por vários autores (FIMIANI, 1976) que a população de *Rhagoletis cerasi* não é homogénea, parecendo ser formada por um complexo de subpopulações ou raças, cada uma com as suas características biológicas. BOLLER (1974) demonstrou pela primeira vez a existência de, pelo menos, duas raças da mosca-da-cereja com incompatibilidade unidireccional.

A esterilidade unidireccional reflecte-se na produção de ovos estéreis em cruzamentos entre machos do Sul e fêmeas do Norte, enquanto que o cruzamento inverso origina, aparentemente, uma descendência normal. BOLLER *et al.* (1976) sugerem que se trata de uma incompatibilidade citoplasmática.

Numerosas investigações comprovativas, envolvendo moscas de quase todas as áreas cerejícolas da Europa, tornaram possível obter uma muito boa descrição da distribuição racial (RUSS & FABER, 1979). A separação entre as duas raças, em face do conhecimento actual, não corresponde a nenhum parâmetro topográfico, climático ou ecológico (FABER, 1979). Verifica-se que a linha divisória não é bem definida, correspondendo mais a uma faixa que é ocupada por ambas as raças em proporções diferentes.

A OILB avaliou a situação e concluiu que a incompatibilidade observada tem um grande potencial para ser utilizado como um novo método de luta.

A vantagem deste método consiste na possibilidade de libertar machos do Sul em populações do Norte, sem a necessidade da alta tecnologia nem infraestruturas complexas, como as necessárias para a técnica do insecto esterilizado por radiações (BOLLER, 1978).

1.8.2 - Luta com substâncias atractivas ou repelentes

Experiências para combater as moscas dos frutos através de atractivos olfactivos ou repelentes químicos têm sido desenvolvidas desde o início do século (BERLESE, 1905, RICHARDSON, 1916, McPHAIL, 1939 e CIRIO & VITA, 1979).

O desenvolvimento de programas de luta utilizando repelentes e atractivos químicos é lento, devido, essencialmente, aos problemas associados com o conhecimento das complexas inter-relações insecto-planta (KOGAN, 1977).

Tanto os atractivos como os repelentes actuam através de respostas do comportamento devido à grande especialização das células quimiorreceptoras dos insectos. Considerando o aspecto de utilização destes produtos, apresentam-se a seguir quatro técnicas de luta (CIRIO & VITA, 1979):

- iscos alimentares;
- feromonas sexuais;
- repelentes;
- feromonas de dispersão.

Iscos alimentares

Presentemente, várias substâncias libertadoras de amoníaco, tais como proteínas, fermentos hidrolisados e sais de amónio são utilizados no combate a dípteros ou para monitorizar os adultos. Ainda não é claro o poder de atracção destes produtos, a sua persistência e o alcance efectivo em condições de campo (CIRIO & VITA, 1979). Contudo, estes iscos podem incrementar a atracção para os insectos quando combinados com armadilhas cromotrópicas (PROKOPY, 1977).

Feromonas sexuais

Apesar das feromonas sexuais das moscas dos frutos serem consideradas menos poderosas do que as dos lepidópteros, o estudo nesta área tem progredido (CIRIO & VITA, 1979).

A presença de feromonas sexuais masculinas em *Rhagoletis cerasi* foi já detectada (KATSOYANNOS, 1976), embora o uso destas substâncias pareça ter fortes limitações na distância efectiva da comunicação e no grande número de substâncias químicas envolvidas no complexo feromonal (CIRIO & VITA, 1979).

Repelentes

Os estudos sobre repelentes para a mosca-da-cereja são muito escassos. Os repelentes podem distinguir-se, de acordo com PAINTER (1967), da seguinte forma:

- a) substâncias voláteis que repelem os insectos sem entrarem em contacto com eles (repelentes olfactivos);
- b) substâncias não voláteis que só repelem o insecto após o contacto directo com eles (repelentes quimiotácticos).

As feromonas de dispersão, que desencorajam novas posturas (SILVA & MILAIRE, 1982), estão também incluídas no grupo dos repelentes quimiotácticos.

Frutos tratados com uma fracção de lecitina de soja solúvel em acetona (CIRIO *et al.*, 1978) ficam tão desfavoráveis à postura de *Dacus oleae* e *Ceratitis capitata* que não se observam aterragens destas moscas durante o primeiro dia de aplicação, mantendo-se a actividade durante pelo menos uma semana (FIMIANI, 1984). A reacção sensorial específica do insecto a este composto baseia-se inicialmente em respostas olfactivas, sendo gradualmente substituídas por impressões tácteis e gustativas. Esta substância repele o insecto porque induz um aumento da actividade de limpeza do tarso e peças bucais (CIRIO & VITA, 1979, FIMIANI, 1984 e BOLLER *et al.*, 1987).

O uso destas substâncias para combater a mosca-da-cereja parece apresentar algumas vantagens em relação às outras moscas dos frutos, devido à quase monofagia desta espécie, comportamento de reprodução e período relativamente curto de susceptibilidade dos frutos ao ataque (CIRIO & VITA, 1979).

A utilização de repelentes deverá ser evitada quando a densidade populacional da praga é elevada ou quando estão envolvidas cultivares extremamente susceptíveis, porque há um aumento da adaptação do insecto. Contudo, ambas as situações referidas são favoráveis ao uso de atractivos (CIRIO & VITA, 1979).

Feromonas de dispersão

No género *Rhagoletis* (PROKOPY *et al.*, 1976) a dispersão dos ovos entre os hospedeiros disponíveis é regulada através de um marcador (feromona de dispersão) impedor de novas posturas e depositado pela fêmea após a oviposição (KATSOYANNOS, 1975), tendo a finalidade de evitar a competição intra-específica larvar (CIRIO & VITA, 1976 e 1979).

Um produto parcialmente purificado desta feromona (HURTER *et al.*, 1976 e 1987) tem sido utilizado, com sucesso, em experiências de protecção de cereja (KATSOYANNOS *et al.*, 1986). A análise das taxas de infestação à colheita, mostra uma eficácia que pode atingir os 90,1% (KATSOYANNOS & BOLLER, 1979).

A feromona de dispersão dos tefritídeos é caracterizada pela mistura de numerosos componentes químicos com diferentes funções. Em *R.cerasi* o principal composto da feromona de dispersão é o N[15(β -glucopiranosil)oxi-8-hidroxi-*palmitol*]-taurino, mas inclui também numerosos ácidos gordos voláteis, os quais têm alguma influência na eficácia da feromona (HURTER *et al.*, 1987 e STÄDLER *et al.*, 1987).

Ao contrário das feromonas sexuais voláteis, que deixam a planta desprotegida para as fêmeas em postura, as feromonas de dispersão, com a sua baixa volatilidade e, aparentemente, considerável permanência, proporcionam a mesma protecção que outros repelentes. Estas feromonas podem ser aplicadas de uma maneira similar aos insecticidas convencionais (BOLLER & HURTER, 1985).

Assim, a utilização destas substâncias em combinação com um eficiente sistema de armadilhas pode vir a tornar-se uma componente em futuros programas de protecção integrada.

1.8.3 - Luta biológica

A informação sobre os inimigos naturais de *Rhagoletis cerasi* é bastante escassa. Os antagonistas da mosca-da-cereja são fundamentalmente parasitóides de larvas e pupas (WIESMANN, 1933b, 1944a e 1944b, SACHTLEBEN, 1934, THIEM, 1934 e VOGEL, 1950). A importância dos predadores situa-se no curto período em que a larva abandona o fruto e se movimenta activamente no solo (BOLLER, 1966a e 1966b). Diversas micoses entomopatogénicas são também relatadas, mas não parecem afectar a dinâmica da população (CATONI, 1931).

O parasitóide mais importante de *R.cerasi* é *Opius magnus* Fischer (HYMENOPTERA:BRACONIDAE). Pensa-se que o estado pré-imaginal deste parasitóide deverá durar cerca de 20 a 30 dias. Em laboratório, a emergência dos adultos termina quando as larvas da mosca, no campo, são extremamente raras ou ausentes, de modo que uma parte dos adultos não chega a efectuar a postura. A descendência desta geração estival hiberna no solo, no estado de pré-imago, no interior do pupário da mosca, para emergir no ano seguinte. O terceiro estágio

larvar de *R.cerasi* é o mais susceptível, senão mesmo o único a ser parasitado (MONACO, 1984).

1.8.4 - Luta química

Os primeiros insecticidas, quer fossem de natureza orgânica (rotenona e piretrina) ou inorgânica (arsenito de chumbo), foram aplicados em combinação com iscos alimentares (SPEYER, 1926). No entanto, estas medidas não eram usualmente bem sucedidas porque era pequena a sua eficácia a longo prazo (WIESMANN, 1934 e HAISCH *et al.*, 1978).

O DDT trouxe a primeira hipótese decisiva (WIESMANN, 1943), tendo sido desenvolvidas várias técnicas para tratamento das árvores (BRACHMANN, 1953; MALLACH, 1953; WITWER & MÜLLER, 1953). Como o DDT só afectava os adultos, foi dada especial atenção à data óptima da intervenção, com aplicações repetidas porque a emergência pode ser muito escalonada, principalmente com tempo frio. Esta desvantagem foi ultrapassada com o desenvolvimento de alguns ésteres de ácido fosfórico que têm uma acção sistémica, combatendo também ovos e larvas (BRUEL & DORMAL, 1958). O prognóstico da data exacta do início de voo torna-se, assim, menos importante, tendo agora a data de aplicação que ser escolhida de acordo com o intervalo de segurança dos produtos.

Segundo BERATLIEF *et al.*(1981), não existe concordância entre o nível das capturas nas armadilhas cromotrópicas e a intensidade de ataque da mosca, avaliada sobre os frutos durante o período da colheita. É, também, evidente que desta maneira não se pode condicionar a decisão de se proceder aos tratamentos tendo como base o nível económico de ataque. Por outro lado, a impossibilidade de prever um certo nível de infestação em ausência de tratamentos confere à luta contra esta praga um carácter preventivo e o efeito da aplicação desta só pode ser avaliado à colheita. De qualquer modo, pode-se afirmar que os tratamentos com insecticidas são necessários quando se ultrapassa o nível de duas moscas capturadas, numa média de quatro armadilhas cromotrópicas. Esta avaliação deverá ser feita precisamente antes do início do período de intervalo de segurança dos produtos a usar, que será de três semanas na Suíça (SZO/CSA, 1988) e de duas semanas em Portugal. Se o nível não for ultrapassado, a taxa de infestação dos frutos não excederá normalmente os 2%, não sendo, portanto, necessário intervir (SZO/CSA, 1988).

Uma outra possibilidade de abordar o problema do nível económico de ataque seria constituída pela estimativa da reserva biológica durante o período que antecede a eclosão dos adultos. Mesmo assim, os valores estabelecidos pelas amostragens nos

pomares são muito relativos, estando influenciados por numerosos factores, entre os quais, a sobrevivência das pupas durante a hibernação, o efeito dos agentes climáticos na Primavera, o escalonamento do voo e a diapausa prolongada, além de um ano, por uma parte das pupas (BERATLIEF *et al.*, 1981).

A defesa contra as infestações da mosca-da-cereja torna-se quase sempre necessária em cultivares de maturação semi-tardia e tardia, implantadas em zonas que devido às suas condições climáticas estão normalmente sujeitas ao ataque deste díptero (ACTA, 1979a, POLLINI *et al.*, 1988 e SZO/CSA, 1988)

As substâncias activas a utilizar deverão ser o dimetoato e o formotião, porque têm acção em ovos e larvas neonatas (POLLINI *et al.*, 1988). Em Portugal, o dimetoato a 20-40 g/hl e a deltametrina a 1,25 g/hl são as únicas substâncias activas homologadas. No entanto, apenas a primeira deverá ser utilizada, uma vez que é a única que apresenta acção larvicida.

De acordo com os requisitos de quarentena de certos países, pode ser programado um tratamento nas cerejas a 6°C com brometo de metilo, durante duas horas de exposição, para a eliminação de larvas e ovos de *R.indifferens*. Os resíduos inorgânicos de brometo variam entre 4,16 e 6,93 ppm, estando portanto abaixo de 20 ppm, nível de tolerância estabelecido pela EPA (ANÓNIMO, 1969b), e os resíduos orgânicos são de 0,41 ppm ou menos (MOFFIT *et al.*, 1983). Estes mesmos autores, em experiências efectuadas anteriormente, indicam que imediatamente após a fumigação e ventilação, os resíduos orgânicos de brometo desapareceram nas 48 horas seguintes.

A fumigação quando combinada com uma luta eficaz ao insecto no pomar, aumenta significativamente o nível de garantia de que nenhuma larva viva estará presente nas cerejas (MOFFIT *et al.*, 1977).

Para as cerejas destinadas a conserva, a protecção até à colheita, porque não são tolerados frutos com vestígios de postura, pode exigir duas ou três aplicações de qualquer dos insecticidas homologados, com 10 dias de intervalo (ACTA, 1979a).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Determinação das curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*

Para a determinação das curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*, de 1988 a 1990, foram capturados os adultos através de armadilhas cromotrópicas amarelas.

A selecção das armadilhas baseou-se nas características das armadilhas standard da OILB (RUSS *et al.*, 1973):

- **Forma:** prancha simples (tipo I);
- **Dimensões:** 15 x 20 cm;
- **Cor:** amarela;
- **Suporte:** prancha de polipropileno com 3 mm de espessura;
- **Cola:** «Bird Tanglefoot (The Tanglefoot Company. Grand Rapids. Michigan)».

Em 1990, foi também utilizada a armadilha de pranchas cruzadas (armadilha «Rebell») para a determinação da curva de voo.

Nas armadilhas foi distribuída uma fina camada uniforme da substância colante, tendo sido posteriormente suspensas, com auxílio de um arame de aço, nos ramos inferiores das cerejeiras a cerca de 50 cm da periferia, no quadrante Sul da árvore e a uma altura média de 2,5 m, removendo-se a folhagem que ensombrasse a

armadilha. O método utilizado foi o desenvolvido pela OILB nos programas de monitorização (RUSS *et al.*, 1973 e BOLLER, comunicação pessoal).

Para a colocação das armadilhas escolheram-se cinco pomares da região da Cova da Beira, todos incluídos no concelho do Fundão (Quadro I.3).

QUADRO I.3 - Localização dos pomares utilizados no decorrer dos trabalhos, de 1988 a 1990.

Pomar	Nome da propriedade	Freguesia	Proprietário	Altitude (m)
A	Saião	Alcaide	F.Antunes	520
B	Folhadeiros	Alcongosta	A.M.Mendes	635
C	S.Macário	Alcaide	J.M.Chorão	645
D	Peros Bilros	Alcaide	A.M.Martins	650
E	Pedralvas	Alcongosta	A.A.Morcira	725

Os pomares referidos ficam situados na encosta Norte da Serra da Gardunha, apresentando todos uma exposição a Norte.

Em 1988 e 1989, escolheram-se quatro grupos de cinco árvores tendo sido colocada uma armadilha casualmente numa das árvores de cada grupo.

As cultivares de cerejeira em que se colocaram as armadilhas são referidas no Quadro I.4.

Em 1990, foram escolhidos mais quatro grupos de cinco árvores em cada pomar, para se colocarem as armadilhas Rebell, seguindo o mesmo método utilizado para as armadilhas tipo I.

As datas da colocação das armadilhas e do fim dos registos das observações são referidas no Quadro I.5.

As observações e contagem do número de adultos de *R.cerasi* presentes nas armadilhas foram realizadas semanalmente em 1988 e 1989, e duas vezes por

semana em 1990. Ainda, em 1989 e 1990, nas armadilhas tipo I foram feitas avaliações das capturas registadas na face exposta ao Sol e na face exposta à sombra. Os insectos depois de contados eram retirados da armadilha com a ajuda de uma pinça. A substância colante era renovada sempre que necessário, quando as armadilhas se encontravam repletas de insectos.

QUADRO I.4 - Identificação e principais características dos pomares onde se efectuaram as avaliações, de 1988 a 1990.

Pomar	Cultivar	Idade (anos)	Porta-enxerto	Compasso (m)	Área (ha)
A	Desconhecida	(*)	<i>Prunus avium</i>	Irregular	(*)
B	Mirandela roxa	15	<i>P. avium</i>	6x5	8
C	Bigarreux Burlat e Saco Preto	9	<i>P. avium</i>	6x7	6
D	Saco Preto	10	<i>P. avium</i>	7x6	4
E	Bigarreux Reverchon	15	<i>P. avium</i>	6x6	30

Nota: (*) - valores indeterminados.

QUADRO I.5 - Datas de colocação das armadilhas e fim dos registos, de 1988 a 1990.

Ano	Colocação das armadilhas	Fim dos registos	Número de registos
1988	20/3	2/8	18
1989	5/5	21/7	10
1990	27/4	16/7	23

2.2 - Captura de insectos auxiliares

Por se terem observado capturas bastante elevadas de alguns insectos auxiliares em 1989, no ano seguinte foram realizadas contagens, duas vezes por semana, das formas adultas, encontradas nas armadilhas tipo I e Rebell, dos seguintes predadores:

- *Chrysopa* spp. (NEUROPTERA:CHRYSOPIDAE);
- *Raphidia xanthostigma* Sch. (NEUROPTERA:RAPHIDIIDAE);
- *Coccinella septempunctata* L. (COLEOPTERA:COCCINELLIDAE);
- *Adalia bipunctata* (L.) (COLEOPTERA:COCCINELLIDAE).

2.3 - Níveis de infestação

Efectuou-se o cálculo da percentagem de infestação dos frutos, colhendo uma amostra homogénea de 100 frutos por pomar, semanalmente, nas árvores das parcelas em que estavam colocadas as armadilhas. A primeira colheita iniciava-se após o aparecimento dos primeiros adultos.

As amostras eram levadas posteriormente para o laboratório com a finalidade de pesquisar a presença de larvas. Os frutos eram abertos e introduzidos em seguida numa salmoura a 2%, durante cerca de 24 horas. Após este período cada amostra era observada minuciosamente de forma a ser possível detectar e contar as larvas sobrenadantes. Como cada fruto só serve, normalmente, uma vez como local de oviposição, o número de larvas contadas corresponderá ao valor da percentagem de infestação.

Em 1989, os frutos antes de serem abertos foram observados à lupa minuciosamente, com o objectivo de detectar possíveis vestígios de postura.

2.4 - Soma de temperaturas

Com base nas temperaturas do ar superiores a 3°C (temperatura mínima de desenvolvimento das cerejas), registadas no posto meteorológico de Alcongoستا, da DRABI (Direcção Regional de Agricultura da Beira Interior), efectuaram-se as somas das temperaturas médias diárias a partir de 1 de Janeiro, com o objectivo de definir o aparecimento dos adultos e larvas da mosca-da-cereja.

3 - RESULTADOS

3.1 - Determinação das curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*

As curvas de voo elaboradas através dos resultados obtidos nas armadilhas tipo I são apresentadas nas Figs. 1.14 a 1.16, respectivamente, para cada ano (1988 a 1990).

Os resultados de 1990 apresentam-se no Anexo I, onde se podem avaliar as diferenças entre as armadilhas tipo I e Rebell, para cada uma das datas de observação. No Quadro I.6 são apresentados os valores totais de adultos capturados.

No Quadro I.7 podem-se observar as datas de início e fim do voo, assim como o número de dias de duração do voo.

O total das capturas de adultos realizadas nas faces expostas ao Sol e à sombra, nas armadilhas tipo I, é apresentado no Quadro I.8 para 1989 e 1990. No Anexo II são apresentados os resultados das mesmas capturas por data de observação.

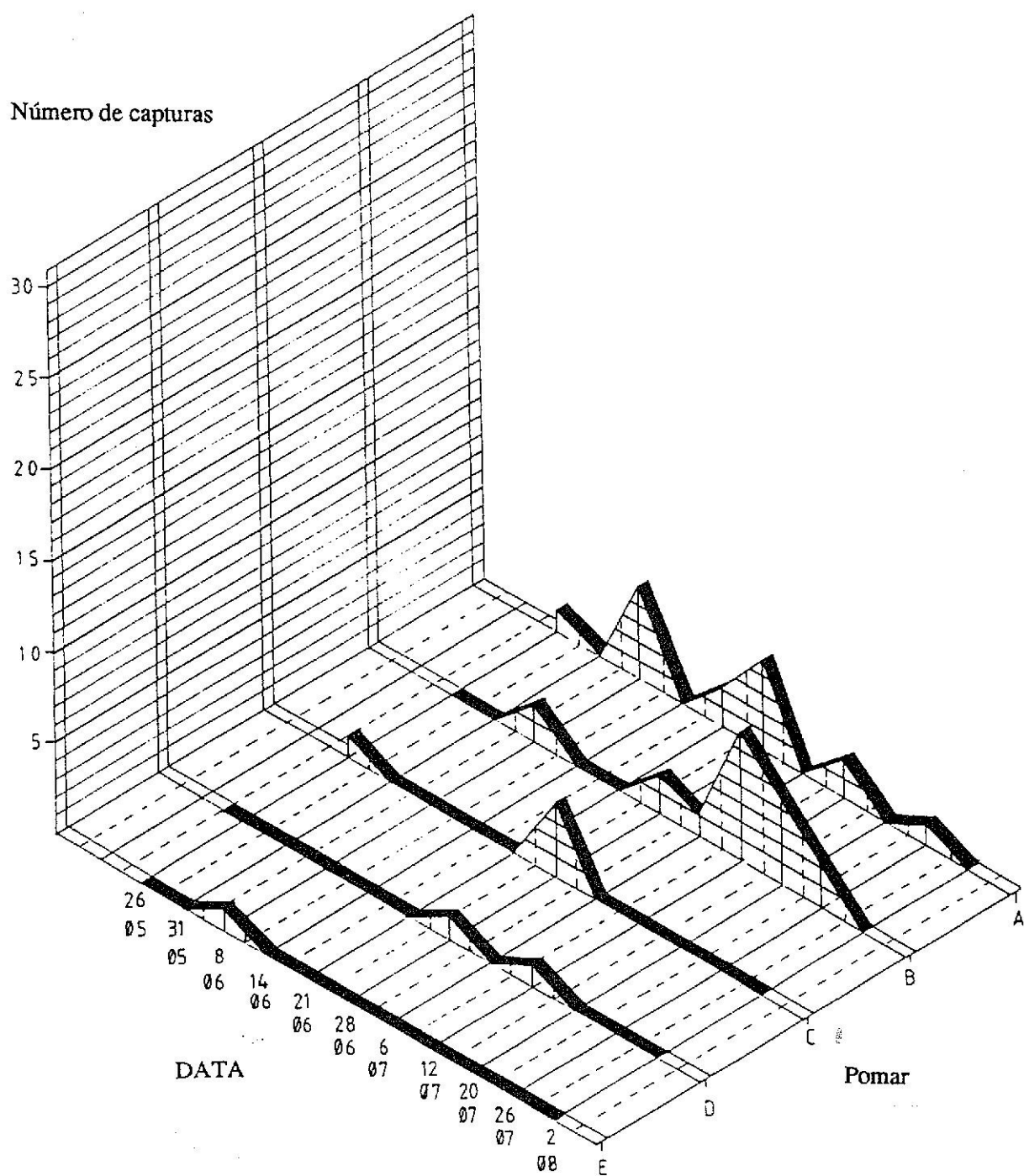


Fig. 1.14 - Curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*, nos cinco pomares, em 1988.

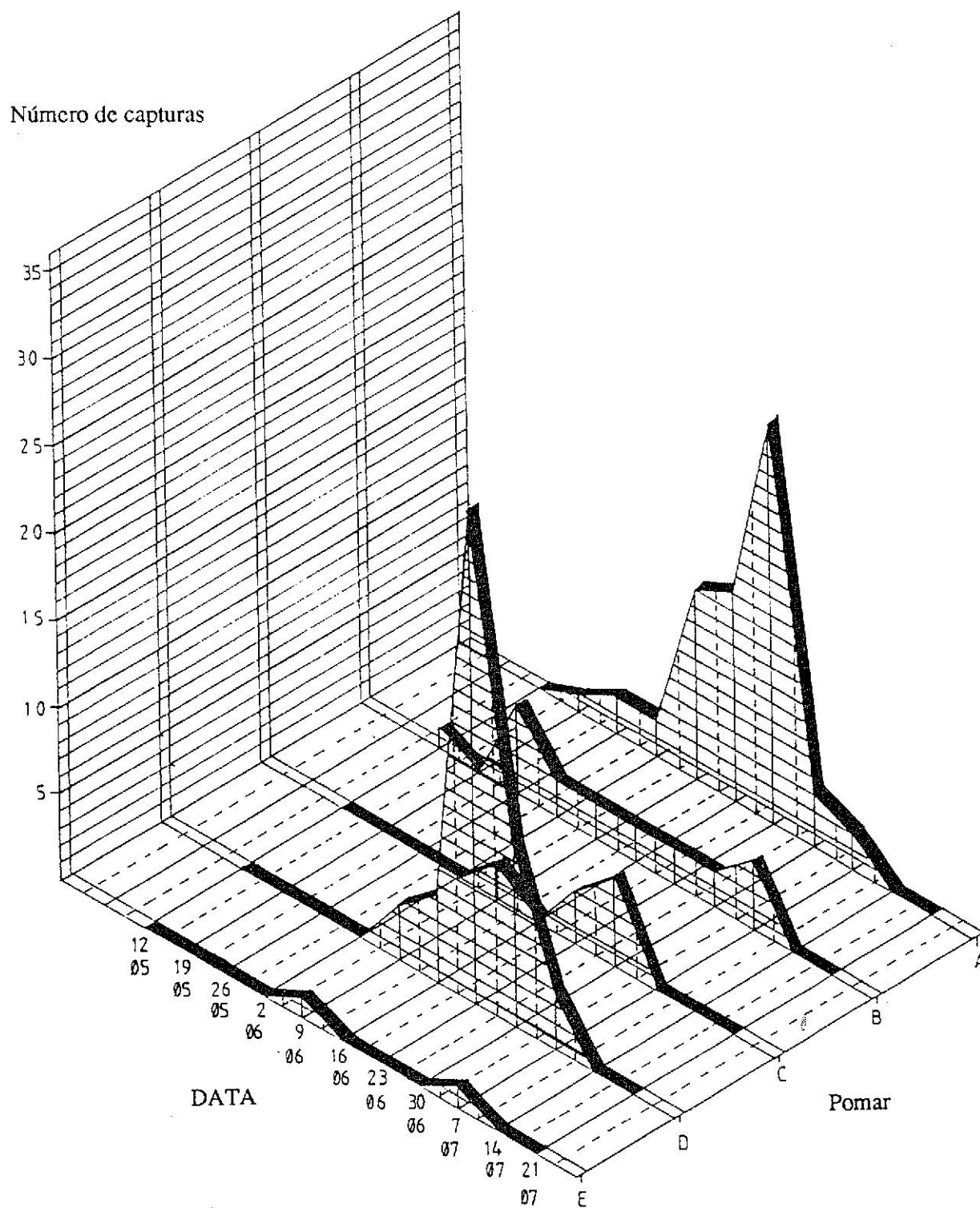


Fig. 1.15 - Curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*, nos cinco pomares, em 1989.

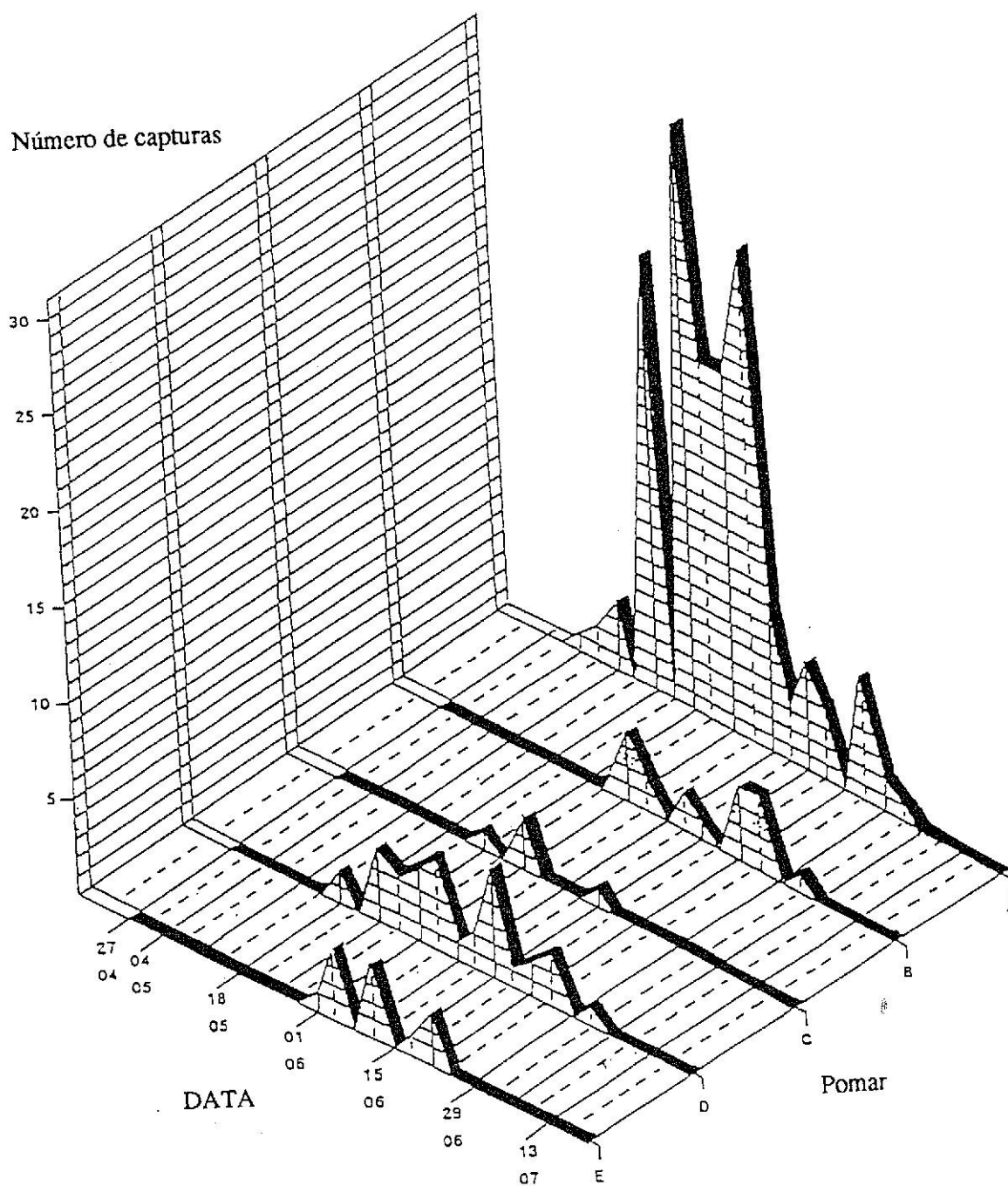


Fig. 1.16 - Curvas de voo de *Rhagoletis cerasi*, nos cinco pomares, em 1990.

QUADRO I.6 - Total de adultos capturados, nos cinco pomares, de 1988 a 1990.

Ano	Armadilha	Pomar					Total
		A	B	C	D	E	
1988	Tipo I	16	18	5	2	1	42
1989	Tipo I	56	20	10	63	2	151
1990	Tipo I	82	3	2	6	4	97
	Rebell	74	15	3	28	9	129
Média	Tipo I	51	14	6	24	2	97

QUADRO I.7 - Datas do início, fim e duração do voo, para os cinco pomares, de 1988 a 1990.

Ano		Pomar				
		A	B	C	D	E
1988	Início	26/5	31/5	26/5	21/6	31/5
	Fim	26/7	26/7	28/6	12/7	8/6
	Duração	61	56	33	21	8*
1989	Início	12/5	12/5	2/6	2/6	2/6
	Fim	7/7	7/7	30/6	7/7	7/7
	Duração	56	56	28	35	35
1990	Início	30/4	28/5	21/5	14/5	28/5
	Fim	2/7	2/7	15/6	2/7	22/6
	Duração	63	35	25	49	25
Duração média (dias)		60	49	29	35	30

Notas: foram utilizadas armadilhas tipo I, em 1988 e 1989, e armadilhas tipo I e Rebell, em 1990;

(*) - o valor indicado não foi incluído nos valores médios.

QUADRO I.8 - Número de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1989 e 1990.

Ano	Pomar A		Pomar B		Pomar C		Pomar D		Pomar E	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra
1989	37	19	16	4	9	1	34	29	2	0
1990	38	44	3	0	2	0	5	1	0	2
Total	75	63	19	4	11	1	39	30	2	2

3.2. Captura de insectos auxiliares

No Quadro I.9 apresentam-se os valores totais de capturas de insectos auxiliares mais frequentes nos dois tipos de armadilhas utilizadas, para os cinco pomares. As capturas por data de observação, para cada pomar, encontram-se no Anexo III.

QUADRO I.9 - Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, em 1990.

Pomar	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
A	4	4	6	6	1	2	2	2
B	6	15	2	7	0	0	0	2
C	0	10	2	2	0	0	0	1
D	4	6	3	3	0	0	1	4
E	1	3	0	10	0	0	0	1
Total	15	38	13	28	1	2	3	10

3.3. Níveis de infestação

Os resultados da infestação larvar estão indicados nos Quadros I.10 e I.11 para 1989 e 1990, respectivamente.

Em 1988, não foram encontrados frutos com larvas, sendo a percentagem de infestação nula. Em 1989, no pomar C, e em 1990, nos pomares D e E, também não foram registadas larvas no interior dos frutos. De qualquer modo a infestação chegou a atingir níveis elevados de 8%, nos pomares A e D, em 1989, e de 6%, no pomar B em 1990.

QUADRO I.10 - Percentagem de infestação larvar em 1989.

Data	Pomar A	Pomar B	Pomar C	Pomar D	Pomar E
19/5	0	0	-	-	-
26/5	0	0	-	-	-
2/6	0	0	-	-	-
9/6	0	0	-	-	-
16/6	0	0	0	0	0
23/6	8	0	0	8	0
30/6	4	4	-	-	3
7/7	-	7	-	-	2

QUADRO I.11 - Percentagem de infestação larvar em 1990.

Data	Pomar A	Pomar B	Pomar C	Pomar D	Pomar E
25/5	0	0	0	0	0
1/6	0	6	0	0	0
8/6	3	2	1	0	0
15/6	0	0	0	0	0
22/6	-	0	-	-	0
29/6	-	0	-	-	-

3.4. Soma de temperaturas

As temperaturas do ar consideradas neste estudo foram registadas no posto meteorológico da DRABI, situado no pomar **B** (Alcongosta).

Utilizando o critério de BOLLER e REMUND (1983), relacionou-se a soma das temperaturas médias diárias superiores a 3°C, desde 1 de Janeiro, com o aparecimento dos primeiros adultos, de 1988 a 1990, e também com o início e fim da colheita, em 1989 e 1990 (Quadro I.12). No ano de 1988 não foi possível precisar com rigor, nem o início nem o fim do período de colheita visto que ela não se efectuou nesse ano. O pomar utilizado para estes cálculos foi o pomar **B** (Quinta dos Folhadeiros). A temperatura média diária utilizada foi calculada segundo a fórmula simples de ALINIAZEE (1979) referida em 1.7.3.

QUADRO I.12 - Relação da soma das temperaturas médias superiores a 3°C com o aparecimento dos primeiros adultos e com o início e fim da colheita da cereja.

Fase	Soma de temperaturas (°C)			
	1988	1989	1990	Média
Primeiros adultos	1078	933	1158	1056
Início da colheita	----	1296	1287	1291
Fim da colheita	----	1829	1814	1821

4 - DISCUSSÃO

A presença da mosca-da-cereja (*Rhagoletis cerasi*), nos cinco pomares em observação, foi sempre verificada nos três anos em que foram traçadas as curvas de voo. Também, nos trabalhos de MATOS (1976 e 1978a) este insecto foi encontrado em todos os anos, de 1974 a 1978, e em todas as principais regiões cerejícolas, Cova da Beira, Alenquer e Lamego. Poderá, portanto, ser considerada uma praga-chave, principalmente na região da Cova da Beira onde aparece com uma gravidade ainda mais relevante. Os níveis de infestação observados justificam preocupação, excepto no pomar C (Quinta de S.Macário), por ultrapassarem o limiar de 2%, legalmente aceite por muitos países da Comunidade Europeia e pela Suíça (SZO/CSA, 1988 e BOLLER, comunicação pessoal). A razão porque o pomar C apresenta níveis inferiores deverá estar relacionada com o tipo de intervenções fitossanitárias realizadas neste pomar, tendo sido efectuados dois tratamentos com dimetoato, o primeiro em meados de Abril com a finalidade de combater o piolho-negro-da-cerejeira (*Myzus cerasi* (F.)) e o segundo cerca de três semanas a um mês antes da colheita (Quadro II.7). Este último tratamento deverá ter tido uma acção muito importante nos adultos e nas larvas de *R.cerasi* que já existiam.

Em 1988, não foram encontrados frutos infestados em nenhum dos pomares, o que estará relacionado com os baixos quantitativos de adultos observados, atingindo somente o pomar B (Quinta de Folhadeiros), um pico de sete moscas no dia 12 de Julho (Fig.1.14). No pomar E (Quinta das Pedralvas) só mesmo se capturou um adulto no dia 8 de Junho. As moscas só efectuam posturas em frutos que se apresentem em bom estado sanitário (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935) e,

nesse ano, foram quase todos destruídos devido ao rachamento fisiológico provocado pela elevada precipitação registada entre Maio e fins de Julho, de 440,8 mm (Fig.2.20), sendo de realçar o período de 8 de Junho a 8 de Julho (período crítico para a maturação da cereja) com 305 mm. Se compararmos estes valores com a precipitação média normal (150 mm) para este período do ano, podemos concluir que a precipitação, em 1988, foi cerca de três vezes superior à normal. Esta elevada precipitação poderá também justificar os baixos níveis de capturas registados, assim como a irregularidade do voo (Fig.1.14). Repare-se que nos anos seguintes, a precipitação para essa época do ano (Maio a Julho) foi de 76,5mm e de 5,5mm, respectivamente. Estes valores foram também muito baixos em relação à média normal, mas não parece, neste caso, ter havido uma influência negativa na população porque os níveis de capturas foram, de um modo geral, elevados.

A falta de local apropriado para a postura conduziu, também, a uma infestação nula no pomar E, em 1990, devido a um forte ataque de *Monilia* sp. à floração, provocando o abortamento de um considerável número de flores, e durante o estado de frutos jovens, causando a sua mumificação. No pomar D (Quinta de Peros Bilros), no mesmo ano, a ausência de larvas nos frutos não é facilmente explicável porque o nível de capturas foi, mesmo assim, bastante razoável, com um total de 6 moscas nas quatro armadilhas tipo I e de 28 nas armadilhas tipo Rebell (Quadro I.6).

Em 1988, a duração média do voo (Quadro I.7) variou entre uma semana (8 dias) no pomar E, e dois meses (61 dias) no pomar A (Quinta do Saião). Contudo, devido às condições climáticas extremamente irregulares, teremos que levantar algumas dúvidas quanto à fidelidade destes resultados, principalmente na duração do voo que foi tão reduzida no pomar E. De qualquer modo, nota-se que no conjunto dos pomares existe uma tendência para o período de voo ser mais curto com o aumento de altitude do pomar, o que deverá estar relacionado com a maturação mais tardia nos pomares situados a maiores cotas de altitude. Esta gradação vai de 61 dias no pomar A, a uma cota de 520m de altitude, até 21 dias no pomar D, a 650m, ou 8 dias no pomar E a 725m de altitude. Neste ano, não foram realizadas quaisquer intervenções fitossanitárias com produtos químicos, o que nos poderia dar uma ideia, mais ou menos precisa, da curva natural de voo da mosca-da-cereja nesta região, se não fossem as condições ambientais. De qualquer modo, a duração do voo nos anos seguintes seguiu de modo idêntico a mesma tendência, exceptuando nos pomares C e E. No pomar C, devido provavelmente às intervenções efectuadas com dimetoato perto da maturação dos frutos (Quadro II.7), a duração da curva de voo é mais curta do que a dos pomares que se situam a cotas mais altas. No pomar E, o voo da *R.cerasi* que só tinha durado 8 dias em 1988, aumentou para 25 dias, no ano de 1990, e para 35 dias em 1989. A duração do voo, neste pomar, no ano de 1990 terá sido, também, relativamente curta

(25 dias) devido à indisponibilidade de frutos para postura por causa do já referido ataque de moniliose.

Os primeiros adultos foram capturados, em 1988, a 26 de Maio nos pomares A e C, embora as armadilhas tivessem sido colocadas a 20 de Março. Nos anos seguintes, no pomar A, que é um pomar isento de tratamentos fitossanitários, o voo iniciou-se mais cedo, a 12 de Maio em 1989 e a 4 de Maio em 1990, nas armadilhas tipo I. A diferença de dias entre o ano em que a mosca apareceu mais cedo (1990) e o ano em que a mosca apareceu mais tarde (1988) foi de 22 dias nesse pomar. Noutro pomar sem intervenções químicas que afectassem directamente a mosca, o pomar D, a diferença de aparecimento dos adultos, entre os anos, nas armadilhas tipo I, foi de 27 dias, de 25 de Maio, em 1990, a 21 de Junho, em 1988.

Em 1989, os voos começaram a 12 de Maio nos pomares situados a cotas mais baixas (A e B) e a 2 de Junho nos restantes pomares, tendo sido a duração do voo, de 56 dias, igual nos pomares A e B. Será oportuno referir que não foram realizados tratamentos químicos nestes dois pomares. Nos pomares onde foram efectuadas intervenções com dimetoato ou nos pomares com cotas mais elevadas, a duração do voo foi mais reduzida, sendo de cerca de um mês (28 ou 35 dias, conforme o pomar). Os picos de voo (Fig.1.15) foram bastante mais elevados nos pomares A, onde se chegou a atingir, no total das quatro armadilhas, o valor de 23 adultos em 23 de Junho, e no D, com um quantitativo de 35 adultos na mesma data. Nos outros três pomares não foi possível estabelecer com rigor o pico de voo, embora no pomar C se tenha observado no dia 30 de Junho um pequeno pico com cinco imagos. A grande diferença a nível de capturas entre aqueles três pomares (B, C e E) e os pomares A e D está relacionada com as intervenções com dimetoato que não foram efectuadas e com a não realização da colheita, no ano anterior, nestes pomares. Aliás, no pomar A, a colheita não foi realizada durante os três anos em que decorreu o ensaio. O facto de não se terem recolhido os frutos provocou um aumento extraordinário nos níveis de capturas no ano seguinte, o que já tinha sido declarado por MARTELLI (1932) e é, normalmente, do conhecimento dos agricultores. A colheita quase total dos frutos não permite que as larvas que ainda se encontram nos frutos terminem o seu desenvolvimento, interrompendo assim o ciclo de vida de *R.cerasi*. Em 1989, a colheita já foi realizada, no pomar D, tendo provocado no ano seguinte uma diminuição acentuada dos quantitativos totais de adultos capturados (Figs.1.15 e 1.16), de 63, em 1989, para 6, em 1990.

No ano de 1990, as capturas observadas nas armadilhas tipo I (Quadro I.6 e Fig.1.16) foram muito baixas, exceptuando no pomar A onde se verificaram 82 capturas com um pico de 21 adultos, no dia 25 de Maio. Nas armadilhas Rebell o panorama foi semelhante, embora o número de capturas nas armadilhas tipo I tivesse sido inferior no pomar A, com 74 adultos, e superior nos restantes pomares.

A diferença de capturas nos dois tipos de armadilhas poderá ser, aparentemente, atribuída a uma maior sensibilidade da armadilha Rebell, com níveis baixos de população de *R.cerasi*. Aliás, os primeiros adultos foram sempre registados nas armadilhas Rebell (Anexo I), com diferenças para as armadilhas tipo I de três dias no pomar A, de 21 dias no pomar B, de 10 dias no pomar D e de três dias no pomar E. No pomar C, a armadilha Rebell chegou mesmo a capturar um adulto na cultivar temporã «Bigarreux Burlat» no dia 25 de Maio, não sendo a armadilha tipo I sensível a esses baixos níveis de população. A mais reduzida sensibilidade desta armadilha notou-se também nos níveis de capturas de insectos auxiliares, que serão analisados posteriormente.

A duração do voo, em 1990, seguiu a tendência apontada nos anos anteriores, variando entre 63 dias, no pomar A, e 25 dias, nos pomares C e E (Quadro I.7). Neste ano, o início do voo da mosca apresentou-se mais temporão, sendo a data extrema em 30 de Abril, no pomar A, mas também nos pomares C, D e E se observaram adultos mais cedo do que nos anos anteriores. O fim do voo não apresentou variações tão grandes, estando normalmente relacionado com o fim da colheita. Foi constante a observação, nos anos de 1989 e 1990, de que após o fim da colheita das cerejas raramente apareciam adultos nas armadilhas e quando o faziam eram em número muito reduzido, de uma ou duas moscas, só durante a primeira semana.

Nos estudos de prospecção de *R.cerasi* realizados por MATOS (1976 e 1978a), na região da Cova da Beira, de 1974 a 1978, foram encontradas infestações em todos os locais em estudo, coincidindo alguns deles com os utilizados nos nossos trabalhos (Pedralvas e Folhadeiros). Em 1975, os primeiros adultos foram observados na semana de 2 a 9 de Junho, em 1976 a partir de 25 de Maio, em 1977 a 20 de Maio e em 1978 a partir de 11 de Maio. Como se pode verificar, estes resultados são similares aos encontrados nos nossos trabalhos, de 1988 a 1990.

A avaliação das capturas registadas nas armadilhas tipo I nas faces expostas ao Sol e à sombra resultou, aparentemente, numa superioridade da face exposta ao Sol, em 1989. Neste ano, em todos os pomares e em todas as datas de avaliação, registaram-se quantitativos de moscas mais elevados na zona da armadilha que estava exposta ao Sol. No total dos cinco pomares, observaram-se 98 adultos ao Sol e 53 à sombra (Quadro I.8). Estes resultados estão de acordo com os encontrados por RUSS *et al.*(1973) que registaram, na face exposta ao Sol, percentagens de 59,1% do total de moscas capturadas nas armadilhas, na Áustria, e de 77,5%, na Suíça. Nas nossas condições, em 1989 (Quadro I.13), as percentagens variaram entre os 54%, no pomar D, e 100%, no pomar E. Em 1990 (Quadro I.8), os resultados são, aparentemente, contraditórios em relação ao ano anterior, principalmente no pomar E, onde só se registaram duas moscas, na face à sombra, enquanto no ano anterior se tinha encontrado o mesmo número na face exposta ao Sol. Também no pomar A a percentagem de capturas foi superior para a

zona sombria da armadilha. Contudo, na média dos dois anos podemos verificar que em quase todos os pomares se encontraram mais adultos de *R.cerasi* nas zonas soalheiras das armadilhas, excepto no pomar E, onde a percentagem foi igual, mas com valores absolutos muito reduzidos.

QUADRO I.13 - Percentagem de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1989 e 1990.

Pomar	Exposição	1989	1990	Média
A	Sol	66	46	56
	Sombra	34	54	44
B	Sol	80	100	90
	Sombra	20	0	10
C	Sol	90	100	95
	Sombra	10	0	5
D	Sol	54	83	69
	Sombra	46	17	31
E	Sol	100	0	50
	Sombra	0	100	50
Total	Sol	65	51	58
	Sombra	35	49	42

A maior captura de moscas nas partes soalheiras das armadilhas justificará plenamente a localização destas, aconselhada por RUSS *et al.*(1973), nas zonas mais iluminadas da árvore, ou seja na exposição Sul ou Sudeste, e que se retire a folhagem que ensombre a armadilha, para haver uma maior exposição à luz solar. Estas directivas foram também as seguidas neste trabalho.

Verificou-se que, em 1989, um elevado número de insectos considerados auxiliares foram capturados nas armadilhas cromotrópicas utilizadas. A razão deste facto é a atracção manifestada por uma grande quantidade de insectos pela cor amarela (PROKOPY & BOLLER, 1971). Em 1990, efectuou-se a contagem das capturas de quatro espécies de insectos auxiliares, nas mesmas datas em que foram avaliadas as capturas de *R.cerasi*. As espécies registadas foram a *Chrysopa* sp., a *Raphidia xanthostigma*, a *Coccinella septempunctata* e a *Adalia bipunctata*. Além destas espécies, observou-se grande quantidade de pequenos coccinelídeos que não foi possível contar.

As crisopas são abundantes em culturas agrícolas sendo particularmente úteis porque se alimentam, principalmente, de afídeos, embora também ataquem cicadelídeos, psilas, coccinelídeos e ácaros (RICHARD & DAVIES, 1984).

R.xanthostigma é bastante menos conhecida como auxiliar, porque normalmente só existe em bosques e em troncos de essências florestais (REICHHOLF-RIEHM, 1986). A sua dimensão é cerca de 1,5 cm com uma envergadura alar de 3 cm. Os adultos são notáveis pelo protórax alongado, o qual juntamente com a região posterior da cabeça, constitui uma espécie de pescoço (RICHARD & DAVIES, 1984). A cabeça é extremamente móvel e as asas bastante grandes são hialinas, com abundante nervação. Em repouso, as asas ficam recolhidas em forma de telhado (Fig.1.17) sobre o abdómen (REICHHOLF-RIEHM, 1986). As larvas e adultos de *R.xanthostigma* vivem predando outros insectos que descobrem graças à excelente visão que possuem. Principalmente as larvas são extremamente vorazes, alimentando-se de pequenos insectos de corpo mole (RICHARD & DAVIES, 1984).

Os coccinelídeos *C.septempunctata* e *A.bipunctata* estão presentes em quase todos os ecossistemas agrícolas preferindo, no entanto, habitats com alta densidade de afídeos e boa insolação. Desempenham um importante papel, principalmente durante o início da Primavera, atrasando o aparecimento da população afídea e durante o Outono, reduzindo o número de posturas dos afídeos. Durante o Verão, a sua importância é variável, dependendo a sua abundância da simultaneidade da ocorrência de afídeos, porque, segundo REICHHOLF-RIEHM (1986), se alimentam basicamente de afídeos e cochonilhas.

A importância destes auxiliares em cerejeira poderá ser bastante grande no combate ao piolho-negro-da-cerejeira (*Myzus cerasi*).

Como se pode observar no Quadro I.9 as capturas dos insectos auxiliares referidos foram elevadas, excepto para a *A.bipunctata* que só se encontrou no pomar A e em quantidades relativamente baixas.



Fig.1.17 - *Raphidia xanthostigma* capturada numa armadilha cromotrópica amarela.

No Quadro I.14 podemos observar as percentagens de capturas em relação ao total das datas de avaliação, nos dois tipos de armadilhas utilizados e para os cinco pomares em estudo. Pela análise do quadro referido verificamos a existência de uma maior percentagem de capturas na armadilha Rebell, variando, para as espécies mais frequentes, entre 68% para a *R.xanthostigma* e 77% para a *C.septempunctata*, no conjunto dos pomares. O maior número de capturas verificado nas armadilhas Rebell deverá, também, traduzir a maior sensibilidade deste tipo de armadilhas, o que já tinha sido referido anteriormente no caso das capturas de *R.cerasi*. O uso de armadilhas, principalmente das Rebell, para a luta directa contra a mosca-da-cereja poderá ser desaconselhado pelo grande número de armadilhas necessário, cerca de 2 a 10 por árvore (SZO/CSA, 1988) e, conseqüentemente, pelos elevados quantitativos de insectos auxiliares que são destruídos por serem atraídos para estas armadilhas.

Os níveis de infestação larvar não sendo muito elevados (Quadros I.10 e I.11) foram, contudo, normalmente superiores a 2%, valor legalmente aceite por muitos países da CE e pela Suíça (SZO/CSA, 1988). As primeiras larvas encontraram-se no pomar B no dia 1 de Junho, em 1990, na cultivar Mirandela Roxa (=«Bigarreux Windsor»), mas uma semana depois, a 8 de Junho, apareceram também nos pomares A e C. Em 1989, as primeiras larvas apareceram mais tarde, a 23 de Junho, nos pomares A e D, e a 30 de Junho nos pomares B e E. Nos resultados obtidos por MATOS (1976), entre 1974 e 1976 na região da Cova da

Beira, foram encontradas larvas nos frutos em 1974 e 1975, tendo-se verificado também pequenas infestações, de 2%, a 18 de Junho de 1974, no sítio das Pedralvas e de 4%, a 25 de Junho, no sítio da Valdonada, ambas na cultivar Mirandela Roxa. Em 1975, só a 28 de Junho se detectaram as primeiras larvas nos frutos, sendo as infestações de 2% na cultivar Saco e de 4% na cultivar Espanhola, no sítio das Pedralvas.

QUADRO I.14 - Percentagem de insectos auxiliares capturados nas armadilhas, em 1990.

Auxiliar	Armadilha	Pomar					Total
		A	B	C	D	E	
<i>Chrysopa</i> sp.	Tipo I Rebell	50	29	0	40	25	28
		50	71	100	60	75	72
<i>R.xanthostigma</i>	Tipo I Rebell	50	22	50	50	0	32
		50	78	50	50	100	68
<i>C.septempunctata</i>	Tipo I Rebell	50	0	0	20	0	23
		50	100	100	80	100	77
<i>A.bipunctata</i>	Tipo I Rebell	33	0	0	0	0	33
		66	0	0	0	0	66

Os mais elevados níveis de infestação registados em 1989, nos pomares A e D, com 8%, e no pomar A, com 7%, devem-se provavelmente ao facto de a colheita não ter sido efectuada no ano anterior e, assim, se ter permitido que um muito maior número de indivíduos completasse o ciclo biológico.

Segundo BERATLIEF *et al.*(1981), não existe concordância entre o nível de capturas e a intensidade de ataque das moscas avaliada sobre os frutos durante o período de colheita. Contudo, para BOLLER (comunicação pessoal) só se obtêm níveis de infestação superiores a 2%, se três semanas antes da colheita (intervalo de segurança do dimetoato na Suíça) forem detectadas mais de duas moscas por armadilha. A impossibilidade de prever um certo nível de infestação na ausência de tratamento confere à luta contra esta praga um carácter preventivo, e o efeito da

intervenção química ou da ausência desta só pode ser avaliado à colheita. Também, no nosso caso não houve correlação nem entre o total de capturas ($r^2=0,0124$), nem entre o valor de adultos no pico do voo ($r^2=0,0319$) e a intensidade de infestação.

O período que medeia entre o aparecimento dos primeiros adultos e as primeiras larvas detectadas nos frutos variou, em 1989, entre 14 dias no pomar **D** e 49 dias no pomar **B**. Os pomares **A** e **E** apresentaram valores intermédios, sendo de 35 e 21 dias, respectivamente. O valor médio entre os quatro pomares, excluindo o pomar **C** que não apresentou infestação, é de 30 dias. Este facto justifica plenamente a opção de só se intervir quimicamente com um produto sistémico, 15 dias antes da colheita, porque qualquer postura realizada após este período de tempo não seria detectável, através da presença de larvas em actividade, durante a colheita e mesmo na comercialização. Além disso, a sistemía do produto de intervenção aconselhado, o dimetoato, deverá ter acção sobre as larvas que iniciarem a sua actividade.

Em 1990, só podemos estabelecer o período de tempo entre o aparecimento dos primeiros adultos e a presença de larvas no pomar **A**, que foi de 32 dias para a armadilha tipo I e de 35 dias para a armadilha Rebell. No pomar **B** chegaram mesmo a ser detectadas larvas nos frutos antes de terem sido observados adultos nas armadilhas. A razão deste facto residirá provavelmente na realização de um tratamento fitossanitário com dimetoato que terá eliminado muitos adultos. No pomar **C** não foi possível precisar a data do início do voo na cultivar Saco, onde foi registada uma única larva no dia 8 de Junho, e nos pomares **D** e **E** nem foi detectada a presença de larvas nos frutos.

A previsão do pico da colheita das cerejas, baseada na soma de temperaturas do ar superiores a 3°C (limiar aproximado de desenvolvimento das cerejeiras; BIEDER & MEYER, 1946) a partir de 1 de Janeiro, permite-nos avaliar o momento da intervenção. Como se pode observar no Quadro I.12, a soma de temperaturas para o início da colheita foi bastante similar em 1989 e 1990, apresentando como média o valor de 1291°C. O aparecimento dos primeiros adultos foi calculado para uma soma de temperaturas de 933°C, em 1989, ou seja 28 dias antes do início da colheita. Não se pode considerar para estes cálculos o voo da mosca, no ano de 1990, por ter sido afectado pelo tratamento efectuado.

Para o cálculo da soma de temperaturas a atingir para a previsão do momento de intervenção foi utilizado o valor verificado quinze dias antes do início da colheita. Tendo sido impossível situar a data do início da colheita em 1988, só se puderam realizar os cálculos para 1989 e 1990. A intervenção química com o dimetoato poderá, portanto, ser realizada aos 1085°C.

5 - CONCLUSÕES

A mosca-da-cereja (*Rhagoletis cerasi* L.) foi encontrada em todos os pomares durante os anos em que decorreu este estudo, de 1988 a 1990. Aliás, MATOS (1976 e 1978a) considera que *R.cerasi* está instalada em todas as regiões cerejícolas portuguesas. Embora os níveis de prejuízos não tivessem sido muito elevados, poderemos considerar a mosca-da-cereja um inimigo-chave das cultivares semi-tardias e tardias de cerejeira, em condições climaticamente normais, onde a infestação ultrapassa, todos os anos, o valor máximo de 2%, legalmente aceite em muitos países.

O início do voo registou-se, normalmente, mais cedo nos pomares situados a cotas de altitude mais baixa, tendo tido início o voo mais temporão em 30 de Abril, em 1990, num pomar a uma altitude de 520 m, e o mais tardio a 2 de Junho, em 1989, num pomar a 725 m de altitude. Devido às elevadas precipitações registadas, em 1988, entre Maio e Julho (440,8 mm) e porque as moscas só realizam posturas em frutos perto da maturação e em boas condições fitossanitárias, não foram verificadas larvas nos frutos e também o voo foi bastante irregular, tendo sido bastante atrasado.

O fim do voo registou-se quase invariavelmente quando as últimas cerejas eram colhidas da árvore, tendo-se repartido entre o fim de Junho e o início de Julho. A duração do voo prolongou-se por cerca de um mês (28-30 dias) a dois meses (56-60 dias). As durações mais curtas verificaram-se nos pomares situados a cotas mais altas, nos pomares, D a 650 m e E a 725 m, e no pomar C por se ter intervindo com o insecticida dimetoato durante o voo. A duração mais longa, de dois meses, foi

verificada, nos pomares A e B, que se encontram a cotas de 520 m e 635 m, respectivamente.

As primeiras larvas nos frutos foram detectadas a 1 de Junho, em 1990, na cultivar de meia-estação Mirandela Roxa (=«Bigarreaux Windsor»), no pomar B. Pode-se considerar que as cultivares temporãs cuja maturação se verifica durante o mês de Maio, poderão estar isentas de infestação por *Rhagoletis cerasi*. No nosso ensaio, só uma cultivar se encontrava nessas condições, a cultivar temporã «Bigarreaux Burlat» existente no pomar C.

A maior sensibilidade da armadilha Rebell verificada não só nos maiores quantitativos totais de adultos capturados em quase todos os pomares, como também no início das capturas, aponta para que seja preferido este tipo de armadilha. Esta maior sensibilidade verificou-se, principalmente, quando a densidade da população era baixa, tendo provocado, conseqüentemente, detecções iniciais do voo mais cedo nestas armadilhas, facto que é de extrema importância para a avaliação das populações e posterior combate, se necessário. Será pois de aconselhar a utilização das armadilhas Rebell na avaliação das populações de *R. cerasi* na maior parte das situações.

Os resultados obtidos neste trabalho sobre as capturas nas faces das armadilhas expostas ao Sol e à sombra justificam as directivas da OILB (RUSS *et al.*, 1973) onde se aconselha a localização das armadilhas nas zonas das árvores mais ensoleiradas ou seja nos quadrantes Sul e Sudeste. Além disso, preconiza-se também que se retirem as folhas que ensombrem a armadilha, para haver mais completa exposição à luz solar.

O nível de capturas dos neurópteros *Chrysopa* sp. e *Raphidia xanthostigma*, dos coleópteros *Coccinella septempunctata* e *Adalia bipunctata* e de outros que não foi possível quantificar, desaconselha a utilização das armadilhas cromotrópicas como meio de luta directo. Estes insectos auxiliares poderão ser importantes no combate ao *Myzus cerasi* (piolho-negro-da-cerejeira) que tem na região, principalmente em árvores jovens, uma expressão de grande gravidade. As armadilhas Rebell apresentaram também níveis de capturas de insectos auxiliares superiores, em relação às armadilhas tipo I.

A soma de temperaturas pode-nos ajudar a precisar o momento da intervenção química, associada com as capturas de adultos nas armadilhas cromotrópicas. O início da colheita, no pomar B, realizou-se aos 1291°C, variando entre os 1287°C, em 1990, e os 1296°C, em 1989. Esta soma de temperaturas foi calculada tendo como base 3°C, e foi efectuada a partir de 1 de Janeiro. Podemos prever que caso apareçam adultos nas armadilhas, 15 dias antes do início da colheita, se deveria realizar uma intervenção, e que atingiríamos nessa altura uma soma de temperaturas de 1085°C (média de dois anos). Contudo, estes estudos de soma de

temperaturas necessitam de mais anos de avaliações para se poderem estabelecer boas correlações entre a soma de temperaturas e o momento de intervir.

Como se observaram adultos de *R.cerasi* a partir de 30 de Abril, pode-se aconselhar a colocação das armadilhas a partir de 15 de Abril. A observação das armadilhas deverá ser feita quinze dias antes da data prevista para a colheita, período esse que corresponde ao intervalo de segurança do insecticida dimetoato em cerejeira, no nosso país. Como nível preliminar, desaconselhamos a decisão de intervir se não forem observados adultos nas armadilhas. Como margem de segurança, deve-se realizar o tratamento desde que se encontre, na altura da observação, pelo menos uma mosca num total de quatro armadilhas. Para se poder aumentar este nível, também em função da quantidade de produção, terão que se obter mais resultados em trabalhos efectuados noutros anos.

Será de salientar que, com estas medidas, as cultivares temporãs e semi-temporãs não necessitam, normalmente, de nenhuma intervenção contra *R.cerasi* e que as outras cultivares terão provavelmente níveis de infestação inferiores a 2%, com uma única intervenção fitossanitária.

De qualquer modo, outros problemas restam, que não se traduzem apenas na maior redução ou eliminação dos resíduos na colheita, mas também em problemas psicológicos pelo facto de as cultivares temporãs serem colhidas na mesma altura em que as semi-tardias ou as tardias estão a ser pulverizadas, o que pode causar considerável preocupação nos consumidores.

A implementação de um programa de intervenções que elimine as aplicações de pesticida está, pelo menos teoricamente, ao alcance de ser utilizada, mas necessita de muitas melhorias adicionais. Não se pode ignorar que as alternativas aos tratamentos químicos apenas serão aplicadas pelo fruticultor médio se as técnicas forem eficientes e de confiança, não sendo mais dispendiosas. Mesmo que se atinjam estes requisitos, e há evidências que poderá ser o caso, existe ainda o problema básico da inércia humana e resistência à inovação.

PARTE II

**ÁCAROS OBSERVADOS EM
POMARES DE CEREJEIRA**

1 - SISTEMÁTICA GERAL

A classificação sistemática das famílias de ácaros utilizada foi a de KRANTZ (1975), excepto na superfamília *ERIOPHYOIDEA* em que usamos a de MANSON (1984). Seguidamente apresentamos um extracto da posição sistemática das famílias de ácaros observadas em pomares de cerejeira:

Filo - *ARTHROPODA*

Sub-filo - *CHELICERATA*

Classe - *ARACHNIDA*

Sub-classe - *ACARI*

Ordem - *PARASITIFORMES*

Sub-ordem - *GAMASIDA (=MESOSTIGMATA)*

Superfamília - *PHYTOSEIOIDEA*

Família - *PHYTOSEIIDAE*

Ordem - *ACARIFORMES*

Sub-ordem - *PROSTIGMATA*

Superfamília - *TARSONEMOIDEA*

Família - *TARSONEMIDAE*

Superfamília - *TYDEOIDEA*

Família - *TYDEIDAE*

Superfamília - *TETRANYCHOIDEA*

Família - *TETRANYCHIDAE*

Família - *TENUIPALPIDAE* ×

Superfamília - *ERIOPHYOIDEA*

Família - *ERIOPHYIDAE*

Família - *DIPTILOMIOPIDAE (=RYNCAPHYTOPTIDAE)* ×

No trabalho de CARMONA & DIAS (1980), as nove espécies de ácaros encontradas em cerejeira em Portugal, são as seguintes:

- *Brevipalpus pulcher* (Canestrini & Fanzago)
- *Tetranychus telarius* (L.)
- *Tetranychus viennensis* Zacher
- *Amblyseius concordis* (Chant)
- *Amblyseius largoensis* (Muma)
- *Typhlodromus pyri* (Scheuten)
- *Typhlodromus rhenanus* (Oudemans)
- *Lupotarsonemus randsi* (Ewing)
- *Orthotydeus californicus* (Banks) [= *Tydeus californicus* (Banks)].

Posteriormente, LUZ & PINTO (1992) reconheceram como ácaros da cerejeira 16 espécies (Quadro II.1).

QUADRO II.1 - Espécies de ácaros encontradas em folhas de cerejeira na região da Cova da Beira, em 1988 e 1989 (LUZ & PINTO, 1992).

FITÓFAGOS

ERIOPHYOIDEA

ERIOPHYIDAE

- Aculops berochensis* Keifer & Delley
- Aculus fockeui* (Nalepa & Trouessart)

DIPTILOMIOPIIDAE

- Rhinotergum cerasifoliae* Petanovic

TETRANYCHOIDEA

TENUIPALPIDAE

- Brevipalpus pulcher* (Can. & Fanz.)

TETRANYCHIDAE

- Tetranychus telarius* (L.)
- T. turkestanus* Ugarov & Nikolski
- T. urticae* Koch
- T. viennensis* Zacher
- Panonychus ulmi* (Koch)
- Bryobia rubrioculus* Scheuten

PREDADORES

PHYTOSEIIDAE

- Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot
- Amblyseius* sp.
- Typhlodromus* sp.

TYDEIDAE

- Homeopronematus anconai* (Baker)

INDIFERENTES

TYDEIDAE

- Orthotydeus californicus* (Banks)

TARSONEMIDAE

2 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E BIOECOLÓGICA

2.1 - Família *TETRANYCHIDAE*

2.1.1 - *Panonychus ulmi* (Koch)

Panonychus ulmi ou araniço-vermelho pode estabelecer-se em diversas espécies vegetais incluindo a cerejeira (GANHÃO, 1959), embora sem a posição de destaque que ocupa noutras fruteiras (CRANHAM, 1979). Para BIELAK & DABOWSKI (1986) a cerejeira foi mesmo preferida em relação à macieira, no que diz respeito ao desenvolvimento dos estados pré-imaginais, fecundidade das fêmeas e dimensão da população. Contudo, CARMONA & DIAS (1980) não assinalaram esta espécie para Portugal, em cerejeira, embora o tivessem feito noutra prunóideia, o pessegueiro.

A fêmea tem um corpo globuloso com cerca de 360-400 μ de comprimento e 220-260 μ de largura (POLLINI *et al.*, 1988), vermelho-carmim ou castanho-avermelhado, com a parte dorsal bastante convexa. O dorso é ornamentado com treze pares de sedas dispostas em fiadas, estando cada seda implantada sobre um tubérculo (protuberância) branco (ACTA, 1979b). O macho é vermelho mais claro e tem o corpo mais alongado, com cerca de 300 μ de comprimento. Os ovos são esféricos, ligeiramente estriados, tendo uma longa arista num dos pólos. A cor dos ovos é vermelha, sendo mais escura nos ovos de Inverno do que nos de Verão.

Este ácaro hiberna exclusivamente na forma de ovos, postos nos ramos (ACTA, 1979b e ARIAS & NIETO, 1979). O número de gerações desta espécie é variável segundo as condições ambientais, podendo ser diferente, mesmo dentro das distintas regiões fruteiras. Segundo a ACTA (1979b) esta espécie possui anualmente, 7-9 gerações, embora em Espanha possa ter 5 a 11 gerações (MAP, 1981).

As larvas eclodem em Abril ou Maio (BOVEY *et al.*, 1979) e segundo JEPPSON *et al.* (1975), *P. ulmi* prefere temperaturas entre 25°C-28°C, tendo por limite 36°C.

Esta espécie domina de modo quase exclusivo os pomares de pomóideas tratados (ACTA, 1974), constituindo uma das maiores pragas dos pomares de pomóideas, também em Portugal (CARMONA, 1976). Em pessegueiro, na Bulgária, a sua alimentação perturbou o metabolismo foliar, tendo, em folhas muito infestadas, a taxa fotossintética diminuído 72,4% e a taxa respiratória 16,6%, em relação a folhas isentas deste ácaro. O teor de açúcares, ácidos nucleicos e nucleótidos também baixou, enquanto as proteínas estruturais e a celulose aumentaram, tendo-se, por isso, reduzido a quantidade e qualidade dos frutos colhidos (DIMOVA *et al.*, 1983).

2.1.2 - *Tetranychus urticae* Koch

Tetranychus urticae tem cerca de 530 μ (BONNEMAISON, 1961) ou 400 μ (CARMONA, 1989) de comprimento, forma ovóide ou globulosa (Fig.2.1), sendo a cabeça, geralmente, amarelo-clara ou esverdeada e tendo duas grandes manchas escuras no dorso, em posição lateral.

Os ovos são esféricos sem arista, brilhantes, de cor branca hialina inicialmente e, posteriormente, amarelados. Os estados quiescentes e de ninfa têm a mesma coloração que a fêmea activa. Hibernam sob a forma de fêmeas adultas no solo junto à vegetação espontânea ou em folhas secas (CARMONA, 1989, MAPA, 1983 e ACTA, 1979b).

A postura começa na segunda quinzena do mês de Março sobre plantas herbáceas (BONNEMAISON, 1961). Algumas plantas infestantes dos pomares são muito procuradas por estes ácaros, tais como, corriola, saramago, serralhas, labças (CARMONA, 1989), malvas e grizandra (ACTA, 1979b), onde se completa a primeira geração. Só quando as infestantes entram em senescência é que estes tetrânicos se deslocam para as árvores fruteiras, só produzindo o ataque nestas em meados do Verão. Por esta razão não constituem, geralmente, um problema grave

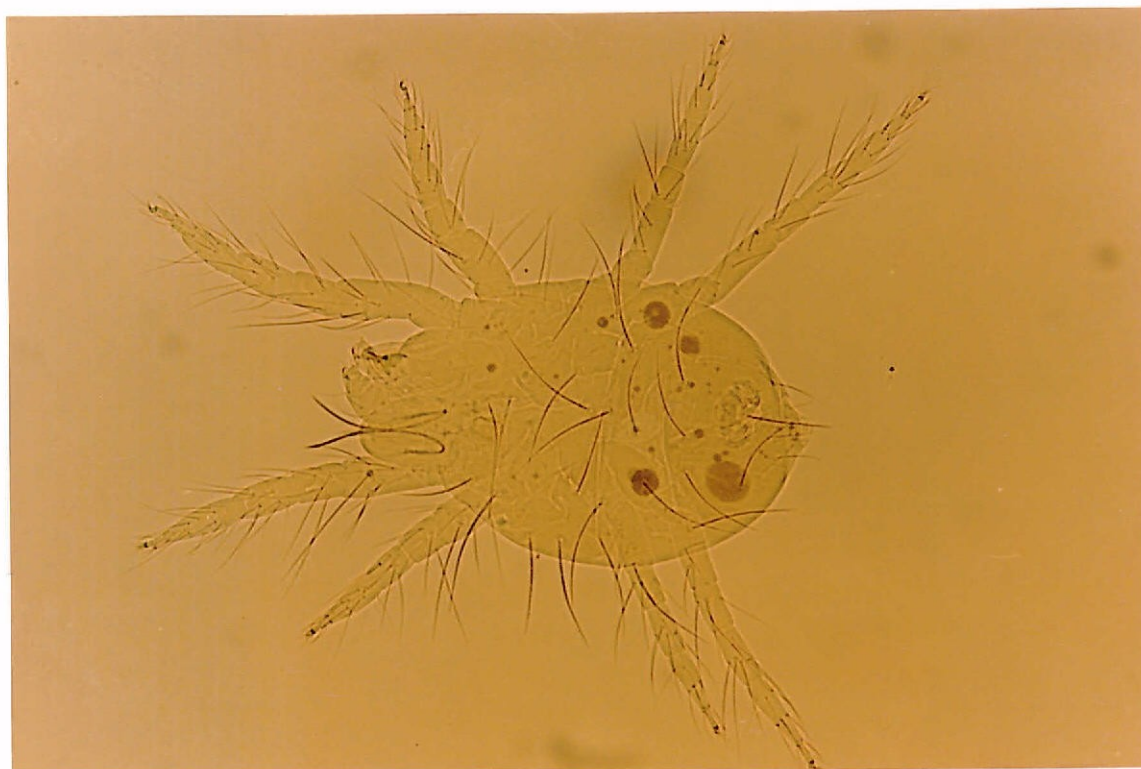


Fig.2.1 - *Tetranychus urticae* (ampliação de cerca de 125x).

em pomares, embora em anos muito quentes e secos possa ocorrer uma explosão populacional em fruteiras (SOENEN *et al.*, 1977 e CARMONA, 1980).

Estes ácaros vivem na página inferior das folhas onde tecem teias abundantes que asseguram uma excelente protecção dos ovos e das outras formas contra vento, chuva, predadores e tratamentos fitossanitários (BONNEMAISON, 1961).

O número de gerações por ano varia entre 6 a 8 (BONNEMAISON, 1961), 8 a 10 (ACTA, 1979b) ou 10 a 12 (RISHI & RATHER, 1983).

A presença deste ácaro está circunscrita aos países com climas mais quentes, uma vez que geadas e chuvas frias, no fim do Inverno, atrasam o seu desenvolvimento. É, portanto, uma espécie que se desenvolve melhor em zonas com temperaturas elevadas e Verões secos (MAPA, 1983), tendo o seu óptimo ecológico por volta dos 30°C (CARMONA, 1989). RISHI & RATHER (1983) consideram que a temperatura óptima de sobrevivência de todos os estados de desenvolvimento é de 19°C a 28 °C.

Esta espécie foi identificada para Portugal em 1970 (CARMONA, 1970), associada principalmente a plantas espontâneas, ornamentais, hortícolas, citrinos, pomóideas e desde 1981 em vinha (CARMONA, 1989). Embora o *T.urticae* seja largamente polífago com mais de 150 hospedeiros registados em várias famílias

distintas (JEPPSON *et al.*, 1975), as diferentes populações podem variar consideravelmente consoante a espécie ou cultivar em que se desenvolvem (GOULD, 1978 e FRY, 1988).

Para BONNEMAISON (1961) e POLLINI *et al.* (1988), o *T.urticae* (= *T.telarius* L.) aparece em cerejeira como também em outras prunóideas, como sejam o pessegueiro e a ameixeira. CARMONA & DIAS (1980) não consideraram a cerejeira como hospedeiro desta espécie, embora a considerem para o *T.telarius*. Como a sinonímia de *T.telarius* e de *T.urticae* é contestada (BONNEMAISON, 1961 e CARMONA, comunicação pessoal) e sem sabermos qual a coloração do ácaro (verde ou carmim) não poderemos indicar com segurança se o *T.urticae* tem sido encontrado em cerejeira ou se estamos em presença do *T.cinnabarinus* (forma carmim). Para CARMONA (comunicação pessoal) o *T.telarius* corresponde às formas avermelhadas e o *T.urticae* às formas esverdeadas e, sendo assim, o *T.urticae* nunca tinha sido detectado em Portugal sobre cerejeira até 1989 (CARMONA & DIAS, 1980 e LUZ & PINTO, 1992).

2.1.3 - *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolski (= *T.atlanticus* McGregor)

Este ácaro é muito parecido com o *Tetranychus urticae* tendo também uma biologia similar. A identificação destas duas espécies é virtualmente impossível baseada em espécimes vivos. O único processo adequado para as distinguir é através das características do *aedegus*, como são referidas por BAKER & PRITCHARD (1953).

As fêmeas activas têm cerca de 400 μ de comprimento e são brancas ou amarelas cor de palha, apresentando duas manchas negras no dorso.

Esta espécie hiberna no estado de fêmea adulta, ao princípio esbranquiçada adquirindo depois uma cor alaranjada, protegida debaixo do ritidoma das árvores, das folhas secas, vegetação espontânea ou pedras (BONNEMAISON, 1961 e CARMONA, 1989).

A postura realiza-se em finais de Abril ou meados de Maio (BONNEMAISON, 1961) e identicamente com o que acontece com o *T.urticae*, a primeira ou primeiras gerações desenvolvem-se nas plantas adventícias herbáceas, só depois se dirigindo para as árvores fruteiras. Tece igualmente abundantes teias e prefere os dias quentes e secos.

Esta espécie muito polífaga tem-se registado em muitas plantas hortícolas, ornamentais e fruteiras. Nestas últimas, é bastante vulgar em macieira, encontrando-se também em pereira, ameixeira, damasqueiro e pessegueiro. A sua presença é bastante nociva em França, na zona mediterrânica, nos pomares da região do «Midi» (ACTA, 1979b), em Portugal em milho (CARMONA & DIAS, 1980) e nos EUA e Rússia em algodão (CAREY & BRADLEY, 1982).

O *T.turkestanii* foi identificado para a acarofauna portuguesa em 1964 com a designação de *T.atlanticus* (CARMONA, 1964) estando espalhado por todo o país. Será de realçar que na bibliografia consultada não se encontrou nenhuma referência ao ataque deste ácaro em cerejeira, a não ser em LUZ & PINTO (1992), em Portugal.

2.1.4 - *Tetranychus viennensis* Zacher

Este ácaro ataca quase exclusivamente as rosáceas arbustivas e é bastante raro em pomares com frequentes intervenções fitossanitárias (ACTA, 1979b).

As espécies mais atacadas são a macieira, a pereira e a cerejeira (ACTA, 1979b e POLLINI *et al.*, 1988), embora também seja bastante comum em gingeira, pessegueiro, ameixeira e *Crataegus* spp.(BONNEMAISON, 1961, CARMONA, 1964 e SKORUPSKA, 1983). Em Portugal, este ácaro foi encontrado em cerejeira e também em ameixeira, pessegueiro e outras fruteiras (CARMONA & DIAS, 1980). Na Ucrânia foi considerado como uma das pragas mais importantes em cerejeira, sendo particularmente prejudicial em anos secos (CHEPURNAYA & MYALOVA, 1981).

As fêmeas desta espécie são de cor vermelha, ligeiramente alongadas (Fig.2.2), medindo cerca de 640-700 μ (POLLINI *et al.*, 1988) e apresentam 26 sedas dorsais inseridas sobre a superfície do corpo e não sobre protuberâncias. Os machos são amarelo-claro ou escuro, tendo manchas irregulares de cor verde-escura; o seu comprimento médio é de 400 μ . Os ovos são esféricos, esbranquiçados ou amarelados, de superfície lisa e sem pedúnculo (BONNEMAISON, 1961 e ACTA, 1979b).

A hibernação ocorre na forma de fêmea adulta, com coloração vermelha e patas amarelas. Estas formas hibernantes só se encontram no ritidoma das árvores hospedeiras ou em líquenes (BONNEMAISON, 1961 e ACTA, 1979b), embora RAMBIER (1954, cit.BONNEMAISON, 1961) as tenha observado também sob torrões de terra e nas fissuras do solo. As fêmeas começam a abandonar os seus lugares de hibernação quando a temperatura média atinge os 9°C-10°C. Estes

ácaros tecem teias que recobrem o limbo ou o pecíolo, juntando por vezes várias folhas, com a função de os proteger do vento e de quedas.

A multiplicação é lenta na Primavera devido a uma forte mortalidade natural, principalmente de ovos e larvas. No final do Verão a densidade populacional aumenta rapidamente pela acção dos factores climáticos. Na Alemanha, Müller observou 4 a 5 gerações anuais (BONNEMAISON, 1961) e no Japão, GOTOH (1987) refere 4 gerações, embora em França se encontrem 7 a 9 gerações (ACTA, 1979b) e na Ucrânia, 7 gerações anuais sobrepostas (CHEPURNAYA & MYALOVA, 1981).



Fig.2.2 - *Tetranychus viennensis* (ampliação de cerca de 125x).

2.1.5 - *Bryobia rubrioculus* Scheuten

Este ácaro de cor castanha tem vindo a desaparecer dos pomares, sendo já praticamente inexistente nos pomares de pomóideas tratados, em França (ACTA, 1974) e em Portugal (CARMONA, comunicação pessoal). A existência da *Bryobia rubrioculus* está associada a pomares isentos de intervenções fitossanitárias (MOMEN, 1987). As principais características morfológicas deste ácaro são: o primeiro par de patas bastante mais comprido do que os outros (Fig.2.3); o corpo

achatado, tendo a superfície fortemente estriada; as sedas curtas, não ultrapassando os 29 μ , e espatuladas; a presença de quatro protuberâncias com sedas espatuladas na parte anterior do corpo. O comprimento do corpo é geralmente inferior a 650-670 μ . Os ovos são esféricos, lisos e de cor vermelho-clara (BONNEMAISON, 1961 e ACTA, 1979b).



Fig.2.3 - *Bryobia rubrioculus* (ampliação de cerca de 50x).

B.rubrioculus hiberna no estado de ovo, no ritidoma da árvore, em grupos numerosos e sempre associados a várias exúvias esbranquiçadas. A eclosão das jovens larvas ocorre bastante cedo, acontecendo no mês de Março em França, o que poderá tornar esta espécie perigosa no início do abrolhamento (ACTA, 1979b). Os ovos desenvolvem-se sem fecundação, originando também outras fêmeas (partenogénese constante), sendo por isso uma espécie onde se desconhece a existência de machos. A postura dos ovos de Inverno é feita a partir de meados de Maio (HERBERT *et al.*, 1983) ou no Verão (ACTA, 1979b). As fêmeas alimentam-se nas duas páginas da folha, mas também aparecem frequentemente nos ramos, onde fazem as posturas. Os estados activos da primeira geração desenvolvem-se melhor na madeira do que nas folhas, visto os estados quiescentes se encontrarem totalmente na madeira. Portanto, as amostragens de folhas não dão a verdadeira aproximação da densidade populacional destes ácaros (HERBERT *et al.*, 1983). Esta espécie apresenta 3 a 7 gerações anuais (ACTA, 1979b).

Para a ACTA (1979b), este ácaro vive exclusivamente sobre árvores fruteiras da família das rosáceas, embora CARMONA & DIAS (1980) o encontrassem também em ulmeiro. CARMONA (1960) considera que, muito provavelmente, quando esta espécie se desenvolve sobre prunóideas se trata da *Bryobia rubrioculus* f. *prunicola* Mathys, que vive essencialmente sobre damasqueiro e ameixeira (BONNEMAISON, 1961).

2.2 - Família TENUIPALPIDAE

2.2.1 - *Brevipalpus pulcher* (Canestrini & Fanzago)

A fêmea de *Brevipalpus pulcher* tem o corpo elíptico com 320 μ de comprimento (353 μ , incluindo o rostro) e 160 μ na maior largura, tendo a parte distal do rostro a forma fusóide (GUTIERREZ *et al.*, 1989).

Estes ácaros podem ser reconhecidos por um único par de palpos que é dividido em 4 segmentos e pela ausência de sedas dorsosublaterais. O gnatossoma não atinge a extremidade distal do fémur I. O histerossoma apresenta 6 pares de sedas dorsolaterais e o propodossoma tem sedas estreitamente lanceoladas a setiformes. O propodossoma e o histerossoma encontram-se separados por uma sutura. As quelíceras estão modificadas em estiletos que são curvos na parte inicial. O idiossoma é muito reticulado (Fig.2.4) sendo o modelo de ornamentação reticular da parte dorsal e ventral característico da espécie (HATZINIKOLIS, 1987 e GUTIERREZ *et al.*, 1989).

Estes pequenos ácaros avermelhados e achatados hibernam no estado de fêmea adulta, normalmente no solo ou no tronco e nos ramos das árvores (CARMONA, 1976).

Durante o ciclo vegetativo alimentam-se nas folhas, mais frequentemente na página inferior, perto das nervuras (Fig.2.5) ou do pecíolo, deslocando-se muito lentamente (BONNEMAISON, 1961, BAYAN, 1984a e HATZINIKOLIS, 1987). As estruturas bucais são muito semelhantes às dos tetraniquídeos e o processo alimentar assume-se ser similar. Contudo, são muito mais lentos nos movimentos do que estes últimos. Frequentemente, estacionam mais de uma hora num só local, efectuando poucos movimentos detectáveis, podendo estar a descansar ou a alimentar-se, ou as duas coisas intermitentemente (HISLOP & JEPPSON, 1976).

Na Europa, só foi observada uma geração ao ano (POLLINI *et al.*, 1988). No norte do Líbano, em macieiras, esta espécie tem duas gerações que se cruzam, a primeira

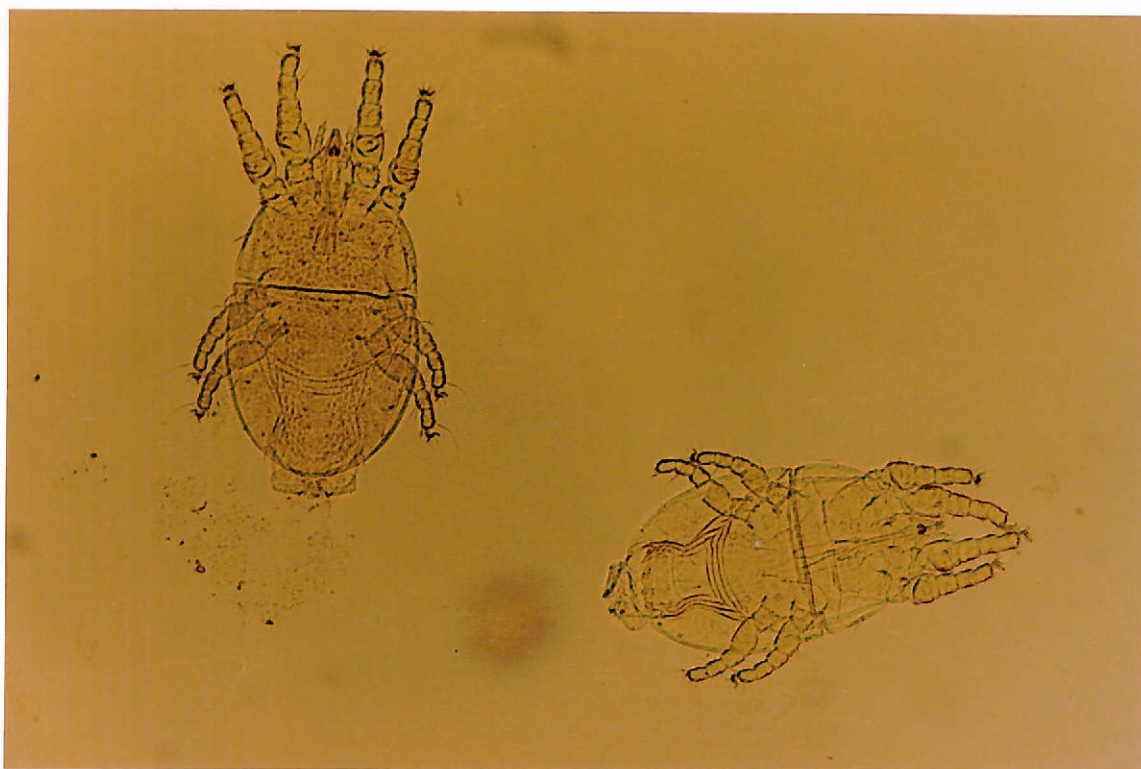


Fig.2.4 - *Brevipalpus pulcher* (ampliação de cerca de 125x).

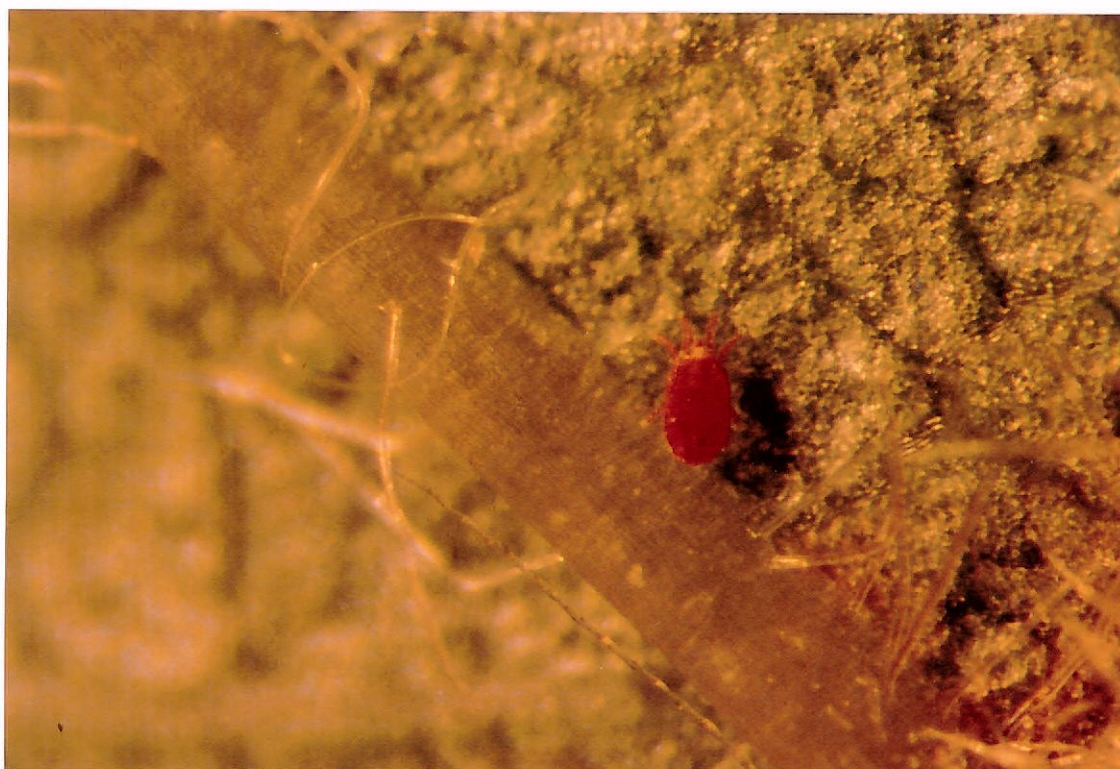


Fig.2.5 - *Brevipalpus pulcher* perto da nervura principal (ampliação de cerca de 50x).

entre o início de Maio e o fim de Julho e a segunda, entre a primeira semana de Julho e o fim de Setembro (BAYAN, 1984a). Em países ainda mais quentes, caso do Irão e do Iraque, são observadas três gerações (POLLINI *et al.*, 1988).

B.pulcher é conhecido na maioria dos países europeus, no norte de África e no Médio Oriente (PRITCHARD & BAKER, 1958 e CARMONA, 1964). A sua presença, em Portugal, é conhecida em pomóideas, prunóideas, hortícolas e ornamentais, num total de dez hospedeiros (CARMONA & DIAS, 1980). Em cerejeira, foi encontrado nas regiões de Alenquer, Alcobaça, Carregado, Marvão (CARMONA, 1964) e Cova da Beira (LUZ & PINTO, 1992).

2.3 - Superfamília *ERIOPHYOIDEA*

O ciclo de vida destes ácaros inclui quatro estados: ovo, 1ª ninfa, 2ª ninfa e adulto (JEPPSON *et al.*, 1975). STERNLICHT & GOLDENBERG (1971) designam por ninfocrisálida e por imagocrisálida, as formas quiescentes que ocorrem entre a 1ª e a 2ª ninfa e entre esta e o adulto, respectivamente. Para NALEPA (1911), a evolução dos eriofídeos também compreende quatro estados, mas que são denominados por ovo, larva, ninfa e adulto. Os estados imóveis são designados por pseudopupa I e pseudopupa II (KIDO & STAFFORD, 1955). Quer as formas juvenis quer o adulto têm apenas dois pares de patas (BONNEMAISON, 1961).

Os ácaros da superfamília *ERIOPHYOIDEA*, na qual se integram as famílias *ERIOPHYIDAE* e *DIPTILOMIOPIDAE*, possuem um corpo fusiforme típico, muito diferente de quaisquer outros ácaros pertencentes a outras superfamílias.

O propodossoma tem a configuração de um escudo dorsal, com um desenho característico para cada espécie, e o histerossoma é alongado, fusiforme e anelado (CARMONA, 1968). A dimensão destes ácaros é muito pequena e não apresentam dimorfismo sexual (CARMONA, 1976).

O aparelho bucal dos ácaros desta superfamília especializou-se de modo diferente do da superfamília *TETRANYCHOIDEA*, não possuindo estilóforo mas sim estiletos curtos e quase imóveis capazes de uma penetração muito pouco profunda, nos tecidos vegetais, tendo-se adaptado para a utilização das camadas epidérmicas. As estruturas incluem um rostro complexo consistindo numa série de estiletos que estão englobados entre um par de palpos estreitamente unidos (HISLOP & JEPPSON, 1976).

Nos eriofídeos existe um dimorfismo sazonal, tendo KEIFER (1942) definido duas formas: uma, dita protogínica ou de Verão; outra, dita deutogínica ou de Inverno.

A distinção das duas formas está essencialmente no tipo de microtubérculos ou espinhos que ornamentam os anéis abdominais. No plano biológico, a forma protogínica reproduz-se imediatamente enquanto que a forma deutogínica hiberna e só se reproduz na Primavera seguinte.

2.3.1 - *Aculus fockeui* (Nalepa & Trouessart)

Os ácaros do género *Aculus*, que apareciam em pessegueiro, foram tradicionalmente referidos como *A.cornutus* (Banks), enquanto os que se encontravam em ameixeiras (*Prunus domestica* L. e *P.cerasifera* L.) ou em cerejeiras (*P.avium* e *P.mahaleb* L.) foram referidos como *A.fockeui* (KADONO, 1985). JEPPSON *et al.*(1975) afirmaram que *A.fockeui* e *A.cornutus* eram estruturalmente inseparáveis e KEIFER (1946 e 1952, cit.OLDFIELD, 1984) foi incapaz de detectar diferenças morfológicas entre eles. OLDFIELD (1984) apresentou evidências de que *A.cornutus* e *A.fockeui* eram conspecíficos, na base de experiências sobre a gama de hospedeiros e sobre hibridação, e considerou que o nome de *A.cornutus* deveria ser reduzido ao estado de sinonímia de *A.fockeui*.

O corpo desta espécie de ácaros é cilíndrico e fusiforme na parte terminal (Fig.2.6), tem uma cor amarelo-alaranjada. O comprimento total é de 160 μ e a largura de 42 μ , para NALEPA e TROUESSART (1890, cit.DELLEY, 1973), sendo para KADONO (1985) as dimensões um pouco maiores, 189 μ de comprimento e 67 μ de largura. O escudo cefalotorácico é subtriangular tendo na parte anterior dois denticulos (Fig.2.6). O desenho do escudo é somente distinto na zona mediana. O rostro é possante e o segmento IV da pata é menor do que o V. O abdómen tem cerca de 27-34 tergites e 58-64 esternites. Possuem sedas caudais curtas e delicadas, sendo as genitais longas. A placa genital é lisa ou estriada (DELLEY, 1973 e KADONO, 1985).

Aculus fockeui tem como lugar de hibernação os espaços entre as escamas dos gomos, aparecendo em grande abundância nos gomos mal fechados. A madeira de dois e três anos é mais ocupada que a do ano, enquanto que a população activa durante o período estival concentra-se nas partes apicais dos rebentos (DELLEY, 1973 e 1988). As aglomerações de fêmeas hibernantes observam-se, na Suíça, desde o fim de Junho e só se dissolvem no início do ciclo vegetativo seguinte. Uma parte considerável da população hibernante é destruída durante o Inverno sem haver causas bem determinadas, embora a acção de certos fungos parasitas, cuja identidade não foi ainda estabelecida, possa ser responsável por uma parte importante desta mortalidade (DELLEY, 1973).

A duração da primeira geração é de cerca de 17 dias, na região de Neuchatel (Suíça), em ameixeira. Esta duração relativamente curta permite compreender a precocidade dos estragos causados nos pomares onde domina *A. fockeui*. Em França, as populações só se tornam abundantes a partir do mês de Julho, atingindo um máximo em Setembro (ACTA, 1979b). Para ANDERSEN & MIZELL III (1987), começa a aparecer em quantidades significativas em final de Maio, em pessegueiro, na Florida.

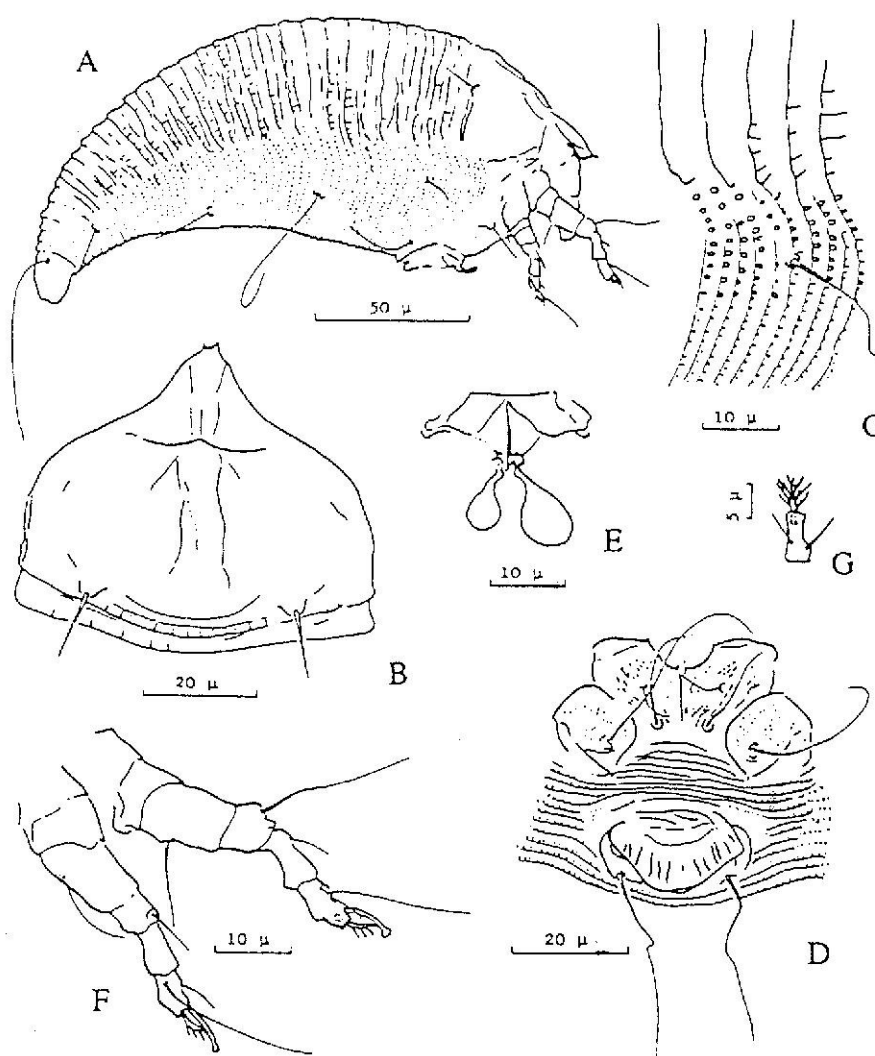


Fig.2.6 - Fêmea de *Aculus fockeui*. A- vista lateral, B- escudo, C- pormenor lateral, D- coxa e genitália, E- estrutura genital interna, F- primeira e segunda pata, G- garra plumosa (KADONO, 1985).

ZONKOWSKI (1962) admite para este ácaro cerca de 14 gerações anuais, na Bulgária, a ACTA (1979b) assinala 10 a 15 em França, e SCHLISSKE (1981)

9 a 12, na Alemanha. Não é possível estabelecer de maneira precisa o número de gerações anuais, porque parece estar limitado pelo estado da folhagem que pode determinar um desaparecimento precoce destes ácaros.

Esta espécie manifesta uma marcada preferência pela folhagem nova. A multiplicação estival apresenta grandes flutuações em função das condições meteorológicas; um tempo quente e seco provocará uma diminuição da actividade do ácaro em viveiros, mas pode provocar prejuízos consideráveis em pomares de ameixeira e cerejeira (DELLEY, 1973).

A.fockeui pode exercer uma influência negativa nas trocas gasosas, contudo o efeito de um destes ácaros, durante um dia, é inferior a 10% do causado pelo *T.urticae*. Além disso, este último reduz o teor de clorofila das folhas porque retira todo o conteúdo das células do mesófilo. A alimentação dos eriofídeos sendo restringida às células epidérmicas provoca a sua destruição e, conseqüentemente, uma maior reflexão da luz, o que causa o aparecimento de uma tonalidade prateada (chumbo) nas folhas. É possível que o aumento da reflectância possa reduzir a absorção da luz em condições de baixa intensidade luminosa ou com ângulos agudos de irradiação (ANDERSEN & MIZELL III, 1987).

A.fockeui (= *A.cornutus*) foi encontrado, em Portugal, sobre pessegueiro (CARMONA, 1964), ameixeira (CARMONA & DIAS, 1980) e cerejeira (LUZ & PINTO, 1992), embora à escala mundial ataque também amendoeiras (JEPPSON *et al.*, 1975) e seja considerado de grande importância económica, em ameixeira, na Suíça (DELLEY, 1973) e no Líbano (BAYAN, 1988). Tem também sido registado frequentemente, em cerejeira, na Alemanha (SCHLISSKE, 1981 e 1983), na Bélgica (PATERNOTTE & SOENEN, 1982) e na Polónia (KOZLOWSKI, 1983).

2.3.2 - *Aculops berochensis* Keifer & Delley

A principal característica desta espécie está na parte anterior do escudo que termina numa ponta aguçada por cima do rosto. A fêmea protogínica tem o corpo fusiforme com 210-225 μ de comprimento e 60 μ de largura. O desenho do escudo é um pouco mais marcado do que em *Aculus fockeui* e consiste em grânulos nas linhas principais e em grânulos alinhados nas zonas laterais (Fig.2.7). O abdómen tem 40 tergites, com microtubérculos, e 72 esternites (KEIFER & DELLEY, 1971 e DELLEY, 1973).

Esta espécie aparece frequentemente em populações mistas partilhando o habitat com *A. fockeui*, sendo, também, a biologia destas duas espécies muito semelhante (KEIFER & DELLEY, 1971 e DELLEY, 1973).

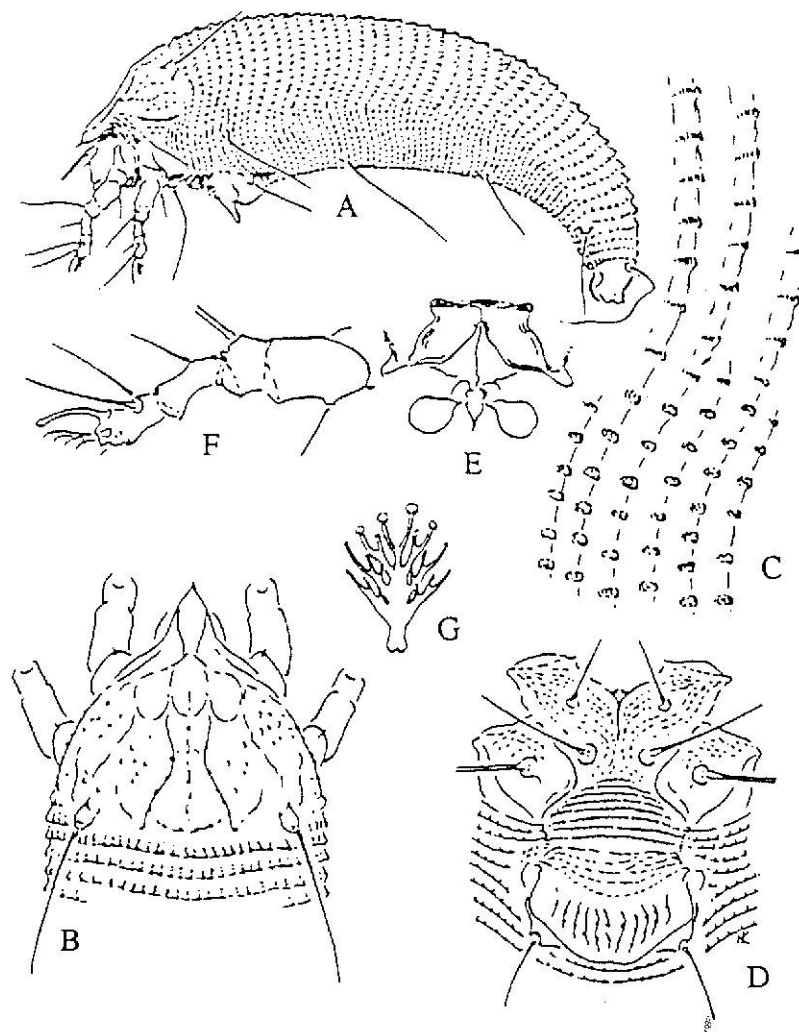


Fig.2.7 - Fêmea de *Aculops berochensis*. A- vista lateral, B- escudo, C- anéis laterais e microtubérculos, D- coxa e genitália, E- estrutura genital interna, F- pata anterior esquerda, G- garra plumosa (KEIFER & DELLEY, 1971).

Há evidências de importantes migrações destes ácaros, das primeiras folhas colonizadas para as novas folhas formadas. No caso de *Aculops berochensis* as folhas do rebento terminal estão já contaminadas quando ainda enroladas. A procura constante da nova folhagem pelos eriofídeos do grupo *Aculus/Aculops* verifica-se também nos ramos antecipados, que se desenvolvem em Julho e que podem vir a apresentar um grau de ataque tão grave como os rebentos de onde os ácaros provieram. *A. berochensis* manifesta uma preferência pela nervura principal e pelo limbo adjacente numa orla de 0,5-1,0 cm para cada lado, onde o ataque pode ser particularmente grave em ameixeira (DELLEY, 1973).

Em condições de estufa, *A. berochensis* evolui de ovo a adulto em nove dias, o que provoca, no Verão, pululações graves, embora tendo um número de fêmeas hibernantes muito pequeno. O desenvolvimento destes ácaros acelera-se quando se instalam as condições meteorológicas estivais. A duração do desenvolvimento das gerações de Verão a uma temperatura média superior a 20°C, é cerca de duas vezes menor que para a primeira geração com uma temperatura média de 15°C, nas condições suíças. Na dinâmica das populações de *A. berochensis* e de *A. fockeui* podem-se observar flutuações muito fortes, segundo os anos, que podem ir desde um desenvolvimento muito reduzido ou nulo até pululações grandes. A origem dessas diferenças no desenvolvimento destes eriofídeos resta ainda desconhecida (DELLEY, 1973).

Como *A. berochensis* é uma espécie muito próxima de *A. fockeui* é provável que o número de gerações seja também bastante elevado, principalmente quando se desenvolvem ramos antecipados entre Julho e Agosto (DELLEY, 1973).

A primeira citação de *A. berochensis*, em Portugal, foi realizada em cerejeira (LUZ & PINTO, 1992) embora os hospedeiros reconhecidos noutros países, sejam: *Prunus domestica*, *P. insititia* L., *P. cerasifera*, *P. persica* L., *P. armeniaca* L., *P. cerasus*, *P. spinosa* L. e *P. mahaleb* (DELLEY, 1973).

2.3.3 - *Rhinotergum cerasifoliae* Petanovic

Este ácaro pertence à família *DIPTILOMIOPIDAE* que é caracterizada por ter o escudo cefalotorácico só com duas ou nenhuma seda e o rostro largo em comparação com o corpo e curvado abruptamente para baixo, junto à base.

A fêmea de *Rhinotergum cerasifoliae* tem 233 µ de comprimento e 86 µ de largura e os machos cerca de 246 µ de comprimento e igual largura. O corpo é robusto e fusiforme e o histerossoma tem cerca de 26 tergites e 28 esternites (Figs.2.8 e 2.9). As tergites são lisas com recortes profundos e as esternites são microtuberculadas (PETANOVIC, 1988).

R. cerasifoliae foi descrito por PETANOVIC (1988), na Jugoslávia, como sendo um eriofídeo livre e encontrando-se unicamente em cerejeira e gingeira. Em Portugal, foi observado em cerejeira (LUZ & PINTO, 1992).

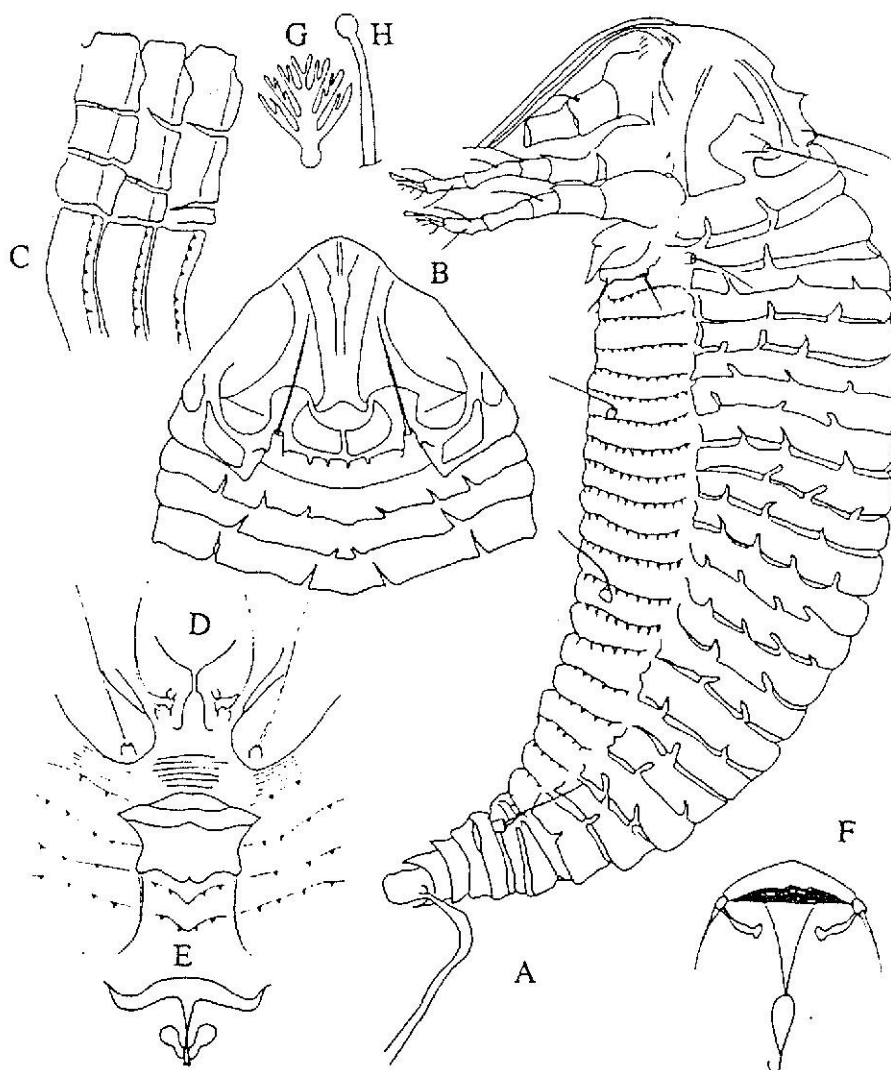


Fig.2.8 - *Rhinotergum cerasifoliae*. A- vista lateral, B- escudo, C- vista lateral da região tergite-esternite, D- estrutura genital externa, E- estrutura genital interna, F- estrutura genital masculina, G - garra plumosa, H- garra (cit.Petanovic, 1988).

2.4 - Família *PHYTOSEIIDAE*

Os ácaros fitoseídeos são representantes típicos dos *GAMASIDA* que se encontram nos pomares, onde têm um papel activo de regulação dos ácaros fitófagos, sendo, por vezes, responsáveis por os manter abaixo dos níveis económicos de ataque e tendo, por isso, um importante desempenho em luta biológica e em esquemas de protecção integrada (LYON, 1983 e FERREIRA, 1991).



Fig.2.9 - *Rhinoter gum cerasifoliae* (ampliação de cerca de 530x)

O seu aspecto geral é bastante homogéneo, são piriformes ou ovóides, de cor amarelo-clara ou esbranquiçada, translúcida (CARMONA, 1968 e FAUVEL, 1983), podendo variar após a ingestão das presas. A dimensão raramente excede os 500 μ de comprimento (FERREIRA, 1989 e 1991), sendo os machos, normalmente, mais pequenos que as fêmeas. Os ovos são relativamente grandes, ovóides, brancos, lisos, translúcidos e quando maduros ocupam uma grande parte do corpo da fêmea.

O tegumento espesso é dividido em escudos ou placas, sendo as mais importantes, na face dorsal, a placa dorsal, cobrindo-a praticamente, e na face ventral, as placas esternal, genital e ventrianal, nas quais estão implantados pêlos com valor sistemático. As peças bucais são caracterizadas por terem pedipalpos com funções sensoriais que ajudam na detecção do alimento, quelíceras em forma de pinça servindo para capturar e agarrar a presa durante a alimentação e estiletos que se destinam a perfurá-la e a sugar os fluidos do seu corpo (FAUVEL, 1983 e FERREIRA, 1991).

As patas, em número de quatro pares, são longas e robustas, o que lhes proporciona grande mobilidade, estando, contudo, o par anterior dirigido para a frente e tendo, essencialmente, funções tácteis (FAUVEL, 1983 e FERREIRA, 1991). A identificação das espécies é bastante delicada sendo trabalho para especialistas (FAUVEL, 1983).

A variabilidade intra-específica dos fitoseídeos é muito grande, em aspectos morfológicos, biológicos e ecológicos. Por vezes, as variações morfológicas intra-

-específicas podem ser maiores que as inter-específicas. A variação a nível biológico e ecológico inclui as características da diapausa, tolerância ao frio e à humidade relativa baixa, possibilidade de se alimentar de pólen e resistência ou tolerância aos pesticidas (HOY, 1985).

Os fitoseídeos têm quatro estados pré-imaginais: ovo, larva, protoninfa e deutoninfa, sendo as larvas hexápodes e as restantes formas móveis octópodes (FAUVEL, 1983 e FERREIRA, 1991).

Em climas temperados, os fitoseídeos hibernam no estado de fêmea adulta fecundada que, na maioria das espécies, se dirige no Outono, devido à diminuição do fotoperíodo e ao abaixamento das temperaturas, para as anfractuosidades do ritidoma das árvores onde se abrigam, podendo também passar o Inverno na vegetação espontânea, que constitui um reservatório permanente de predadores, ou até no solo. A mortalidade das fêmeas hibernantes pode ser bastante elevada (FAUVEL, 1983 e FERREIRA, 1989 e 1991).

Da Primavera ao Outono mantêm-se nas folhas, especialmente na página inferior, sendo comum encontrá-los nos abrigos formados através dos pêlos situados na base de duas nervuras, quando não estão em actividade (FERREIRA, 1991). A actividade (avaliada pela percentagem de tempo despendida na procura de alimento) é maior em fêmeas bem alimentadas, diminui um pouco com a fome e, eventualmente, com a inanição (BLOMMERS *et al.*, 1977).

O período primaveril é crítico para o futuro das populações, sobretudo em climas quentes, pelo que as consequências dos produtos fitofarmacêuticos, incluindo os fungicidas, deverão ser bem avaliadas. Contrariamente aos tetraniquídeos que se desenvolvem melhor com baixa humidade relativa e alta temperatura, os fitoseídeos são afectados nestas condições (FERREIRA, 1991). A presença de água aumenta consideravelmente a sua sobrevivência na ausência de alimento (BLOMMERS *et al.*, 1977).

Os quantitativos populacionais variam, consoante as condições climáticas, o alimento que têm à disposição e as intervenções químicas efectuadas na cultura. Verificam-se, de modo geral, populações mais elevadas na Primavera, que deixam os seus refúgios de Inverno, diminuindo depois devido à diluição dos indivíduos nas folhas, às altas temperaturas e às baixas humidades registadas no Verão, observando-se um novo aumento populacional no fim do Verão ou princípio do Outono (FERREIRA, 1991).

Alguns fitoseídeos podem ter uma alimentação puramente vegetal (pólen, micélio e esporos de fungos, e exsudações vegetais), sendo alguns mesmo essencialmente polínifagos. Existem, também, outras espécies que são estritamente carnívoras e não se desenvolvem nem se reproduzem sem alimentação animal.

Entre os ácaros fitófagos, os eriofídeos são a presa de maior número de espécies, porque são preferidos ou porque servem de alimento de substituição. A seguir vêm os *Brevipalpus* spp., *Tetranychus* spp. e *Tarsonemus* spp.. As preferências podem ser bastante marcadas, enquanto algumas espécies estão bastante associadas aos tetraniquídeos que produzem teias, outras são repelidas pela presença de teias (FAUVEL, 1983). Os predadores fitoseídeos seleccionam as suas presas de maneira a maximizarem o seu sucesso reprodutor. Na ausência das suas presas habituais, regista-se uma maior mortalidade e, na maioria dos casos, as fêmeas não fazem as posturas, podendo por vezes notar-se uma certa tendência para o canibalismo (FERREIRA, 1989).

De um modo geral, os ovos e as formas juvenis são os mais atacados. As quantidades consumidas variam entre 15 e 100 ovos para o desenvolvimento larvar, enquanto que as fêmeas adultas em período de reprodução consomem 20 a 30 ovos da presa ou cinco fêmeas adultas por dia (FAUVEL, 1983). A população de fitoseídeos para poder exercer um papel eficaz na luta biológica deverá atingir, no mínimo, uma densidade de 0,8 a 1,0 indivíduo/folha (BAILLOD & VENTURI, 1980, cit.LIGUORI, 1987).

O modo de reprodução mais comum nos fitoseídeos é a pseudo-arrenoticidade ou paraploidia (SCHULTEN, 1985), em que os ovos provenientes das fêmeas fecundadas originam fêmeas diplóides e machos haplóides, devido à perda de uma guarnição cromossómica nos primeiros estados de desenvolvimento do embrião. A fecundação das fêmeas é obrigatória, porque as fêmeas não fecundadas ou não produzem ovos ou são, normalmente, inviáveis.

O ciclo de vida é um pouco mais curto que o dos ácaros fitófagos porque têm um desenvolvimento mais rápido. A duração do ciclo é de cerca de uma semana, quando em boas condições nutricionais e ambientais (FERREIRA, 1991).

Para RAMBIER & VAN DE VRIE (1974) os fitoseídeos apresentam quatro a sete gerações por ano.

2.4.1 - *Amblyseius finlandicus* (Oudemans)

Amblyseius finlandicus (Fig.2.10) é conhecido por combater com eficiência *Panonychus ulmi* (GENINI *et al.*, 1983), sendo, provavelmente, a única espécie eficiente em pomares de macieira, na Holanda (GRUYS, 1979). OVERMEER (1981) considerou *A. finlandicus* um predador ineficiente de *Tetranychus urticae*, por não poder ser alimentado só com uma dieta deste ácaro. Aparentemente,

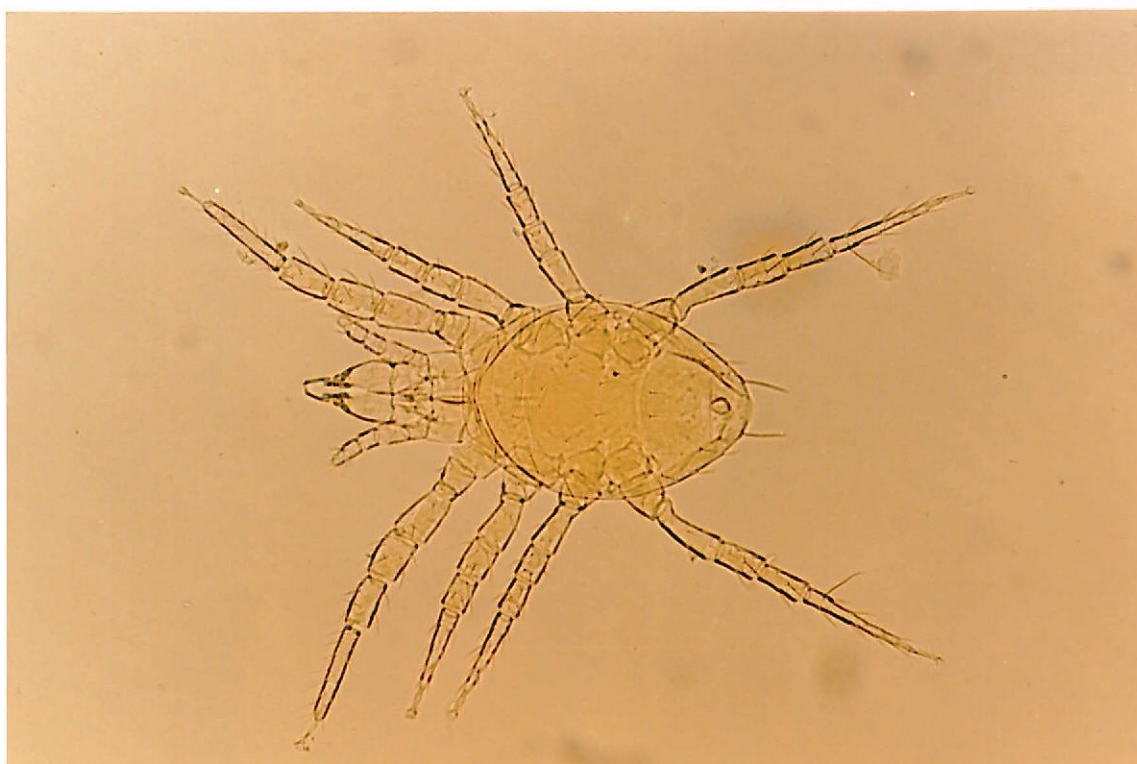


Fig.2.10 - *Amblyseius finlandicus* (ampliação de cerca de 125x).

A. finlandicus é afectado negativamente pelas teias (SABELIS & VAN DE BAAN, 1983).

As fêmeas adultas de *P. ulmi* contêm cerca de 60 vezes mais alimento do que um eriofídeo, mas, mesmo assim, os eriofídeos também são alimento favorável para a reprodução de *A. finlandicus* (KROPCZYNSKA-LINKIEWICZ, 1971). O mais baixo conteúdo em alimento fornecido pelos eriofídeos pode ser compensado pelas maiores quantidades existentes deste ácaro por unidade de área foliar (SABELIS & VAN DE BAAN, 1983). Para DICKE *et al.* (1988 e 1990), *A. finlandicus* tem maior sucesso reprodutor quando se alimenta de um ácaro eriofídeo da macieira, *Aculus schlechtendali* do que de *Panonychus ulmi*, sofrendo mesmo, no estado larvar, uma mortalidade severa quando só dispõe deste tipo de presa. Também AMANO & CHANT (1986) referem que *A. finlandicus* se desenvolve bem quando o diptilomiopídeo *Diptacus gigantorhynchus* estava disponível como presa, não se tornando adultos na sua ausência. Mesmo assim, LOLADSE (1989), na Geórgia, considera que *A. finlandicus*, a taxas de predador:presa de 1:5, evita o aumento dos níveis de *P. ulmi* e de *Tetranychus viennensis* (3 a 5 por folha, em Abril, e 7 a 8, em Julho e Agosto). Também RISHI & RATHER (1983) acusam este fitoseídeo de ser o ácaro predador mais comum do *Tetranychus urticae*, sendo o seu ciclo de vida síncrono com o da presa e controlando-a eficientemente num pomar não tratado, em Kashmir, com baixa densidade da praga.

A.finlandicus é também caracterizado pela sua capacidade de sobreviver longos períodos de tempo na ausência de presas (GENINI *et al.*, 1983), podendo, conseqüentemente, manter-se facilmente num pomar com densidades de tetraniquídeos muito baixas.

Nos pomares de macieira com luta convencional, o número máximo de fitoseídeos por folha, numa média de 200 folhas, é de 0,02, e num pomar em agricultura biológica é de 1,71 (GENINI *et al.*, 1983).

A.finlandicus encontra-se frequentemente em cerejeira em Agosto e Setembro, na Holanda (SABELIS & VAN DE BAAN, 1983) e na Bélgica (NEUMANN *et al.*, 1987), e foi reconhecido pela primeira vez em Portugal, em 1990, estando também, por enquanto, circunscrito à cerejeira (FERREIRA, 1991).

2.4.2 - *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot

Amblyseius stipulatus (Fig.2.11) foi primeiramente descrito no Norte de África (ATHIAS-HENRIOT, 1960), mas é uma espécie com uma ampla distribuição, tendo sido encontrada sobre muitos hospedeiros na Sicília (RAGUSA, 1977) e em toda a área mediterrânica, principalmente nos citrinos a preda *Tetranychus cinnabarinus*, embora a sua presa favorita seja o *Panonychus citri*. Além disso, comprovou-se em ensaios laboratoriais que também se pode alimentar de pólen ou melada e obter um bom desenvolvimento (McMURTRY, 1977).

Em Espanha, em citrinos, esta espécie apresenta populações bastante elevadas na Primavera, começando a diminuir a partir de Agosto. No início do Outono alcança níveis pouco significativos (GARCÍA-MARI & RIVERO, 1981). Na Sicília, os picos de *A.stipulatus* ocorrem frequentemente durante os meses de Verão (Junho e Julho), podendo haver excepcionalmente picos em Outubro, não apresentando, contudo, diapausa, mas aumentando o número de formas juvenis a partir de Março (RAGUSA, 1986).

Estudos sobre as interacções do *A.stipulatus* com as condições climáticas foram efectuados por RAGUSA (1986), constatando que temperaturas superiores a 40°C, durante pelo menos quatro horas, e temperaturas próximas de 0°C, durante pelo menos cinco horas, afectam negativamente a população. Para FERRAGUT *et al.*(1987), temperaturas superiores a 32°C interferem na inseminação, não havendo posturas quando o acasalamento ocorre a temperaturas tão elevadas. Estes autores também não observaram eclosão dos ovos quando a humidade relativa era de 50% ou menor. A precipitação se não for contínua só exerce uma acção mecânica de lavagem e ao fim de alguns dias a população é de novo abundante.



Fig.2.11 - *Amblyseius stipulatus* (ampliação de cerca de 125x).

2.5 - Família TYDEIDAE

2.5.1 - *Orthotydeus californicus* (Banks) e *O.caudatus* (Dugés)

Estas duas espécies apresentam uma cor amarela ou esbranquiçada, sendo o corpo globoso com estrias ventrais longitudinais. Os pêlos histerossomais são serrados, exceptuando os últimos cinco pares que são espatulados, no caso de *Orthotydeus californicus* ou os três últimos, no caso de *O.caudatus* (Fig.2.12). As duas espécies são muito semelhantes, mesmo nos hábitos (CASTAGNOLI *et al.*, 1984), só diferindo no número de pares de pêlos espatulados (BAKER, 1970 e CARMONA, 1973).

A fêmea de *O.californicus* (Fig.2.13) tem cerca de 340-420 μ de comprimento e 220-240 μ de largura, enquanto o macho tem 280-320 μ de comprimento e 190-230 μ de largura. A fêmea de *O.caudatus* (Fig.2.14) tem dimensões muito semelhantes, com 370-410 μ de comprimento e 240-270 μ de largura. O macho desta espécie é também de dimensões similares às da outra espécie, com um comprimento de 315 μ e uma largura de 215 μ (CASTAGNOLI, 1984).

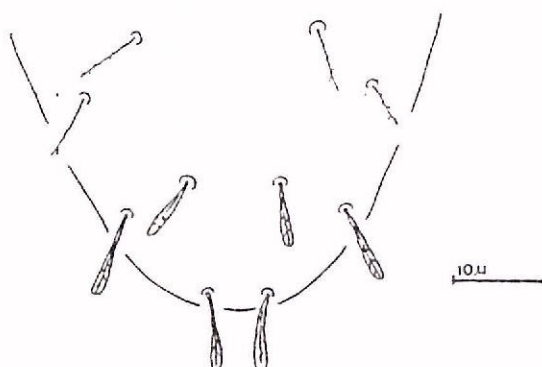


Fig.2.12 - Histerossoma de *Orthotydeus caudatus* com os três pares de pêlos posteriores espatulados (CARMONA, 1973).

Embora alguns autores considerem estas espécies como fitófagas, como TAPLEY (1953) que considerou *O.caudatus* um ácaro fitófago em *Coffea arabica*, na África, e como FLESCHNER & ARAKAWA (1953), BAKER (1970), WAHAB *et al.*, (1974), NACHEV & SIMOVA (1978) e BAYAN (1984b) que relataram que *O.californicus* era fitófago em vários hospedeiros, normalmente são incluídas no grupo de ácaros indiferentes por serem, essencialmente, micetófagas (CARMONA, 1989). Outros autores consideram ainda, *O.californicus* como um predador de outras espécies de ácaros (BAYAN, 1986). De acordo com BAYAN (1986), os hábitos alimentares destes ácaros variam com o estado de desenvolvimento em que se encontram: larva e protoninfa alimentam-se de melada excretada pelos afídeos, enquanto que deutoninfa, tritoninfa e adulto desenvolvem-se em folhas sem afídeos. A densidade populacional deste ácaro é muito maior em pomares de macieira muito infestados com *Dysaphis plantaginea* (Pass.) do que em pomares pouco infestados (BAYAN, 1986). Poucas indicações existem sobre a dieta dos tifeídeos em condições naturais e acerca da sua provável especificidade (ANDRÉ, 1986).

Os tifeídeos são bem conhecidos como presa alternativa dos ácaros predadores (KNOP & HOY, 1983 e CARMONA, 1989), o que os faz desempenhar um papel importante no ecossistema agrícola, permitindo que os fitoseídeos sobrevivam em melhores condições físicas, na ausência das presas preferidas.

GRANDJEAN (1938, cit.BARROS, 1987) refere que o ciclo de vida destes ácaros apresenta cinco estados activos: larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa e adulto.

O.californicus foi identificado para a acarofauna portuguesa em 1970, tendo sido encontrado sobre cerejeira em Vila Real, Mirandela, Pedrogão Grande, Tomar, Alcobaça, Alenquer, Carregado, Marvão (CARMONA, 1970) e no Fundão, por



Fig.2.13 - *Orthotydeus californicus* (ampliação de cerca de 50x).



Fig.2.14 - *Orthotydeus caudatus* (ampliação de cerca de 125x).

LUZ & PINTO (1992). Esta espécie de tifeídeo é a mais comum em pessegueiro, na Toscana (Itália) (CASTAGNOLI *et al.*, 1984).

O.caudatus foi citado para a acarofauna portuguesa em 1973 (CARMONA, 1973), mas nunca foi referido sobre cerejeira. Este ácaro está menos espalhado do que *O.californicus*, encontrando-se, em Portugal, somente em macieira e nalgumas ornamentais (CARMONA & DIAS, 1980).

2.5.2 - *Homeopronematus anconai* (Baker)

As características fundamentais desta espécie são: histerossoma com 11 pares de pêlos dorsais; comprimento da fêmea cerca de 200 μ e largura de 110 μ (Fig.2.15), sendo os machos semelhantes, mas ligeiramente mais pequenos e possuindo sedas dorsais levemente segmentadas (CASTAGNOLI, 1984). Embora seja de reduzida dimensão, a sua maior agilidade permite distingui-los facilmente à lupa binocular (CARMONA, comunicação pessoal).

HESSEIN & PERRING (1986) fizeram uma revisão dos tipos de alimentação e apresentaram evidências que *Homeopronematus anconai* preda *Aculops lycopersici* (Massei), mas também se alimenta de folíolos de tomateiro e de pólen de algumas plantas. O consumo de *A.lycopersici* atingiu um máximo acumulado de 17 fêmeas, por fêmea de *H.anconai*, ao longo de 20 dias. Adultos e ninfas deste ácaro foram também observados a alimentarem-se de um tenuipalpídeo, *Brevipalpus lewisi* McGregor (HESSEIN & PERRING, 1988b). Além disso, estes autores observaram que este ácaro era fungívoro de esporos de *Cladosporium cladosporioides* Fresen.. Sobre tecido vegetal, o pólen é uma fonte de alimento muito melhor do que esporos de fungos ou, somente, tecido foliar. Esporos e tecido foliar permitiram a sobrevivência dos adultos, mas não a reprodução (FLAHERTY & HOY, 1971).

O mecanismo que resulta num maior crescimento da população quando o substrato disponível é tecido vegetal não está ainda bem compreendido, parecendo que as folhas providenciam um ambiente natural, mais do que uma parte substancial da dieta, porque *H.anconai* não se desenvolve somente com tecido vegetal. O pólen aumenta a sobrevivência e a reprodução deste ácaro e, portanto, aumentar-lhe-á a eficiência como predador (HESSEIN & PERRING, 1988a).

H.anconai foi reconhecido, em Portugal, em videira (CARMONA & DIAS, 1980), macieira (BARROS, 1987) e cerejeira (LUZ & PINTO, 1992).



Fig.2.15 - *Homeopronematus anconai* (ampliação de cerca de 125x).

2.6 - Família *TARSONEMIDAE*

Os ácaros tarsonemídeos têm um aspecto característico, com o corpo coberto por uma cutícula rija, brilhante, normalmente branca, amarela, acastanhada ou enegrecida, enquanto os ovos e as formas jovens são brancos. Apresentam um acentuado dimorfismo sexual (CARMONA, 1976).

O comprimento destes ácaros varia entre os 100 μ e os 300 μ . O par de patas IV, nos machos, tem um grande interesse na sistemática, devido à variabilidade dos seus apêndices, sendo altamente especializado para imobilizar a fêmea durante a cópula (JEPPSON *et al.*, 1975). As quelíceras são microscópicas e, provavelmente, incapazes de penetrar nos tecidos mais espessos. Pouco se sabe sobre o comportamento alimentar destes ácaros, excepto que eles estão restringidos aos rebentos mais suculentos (HISLOP & JEPPSON, 1976). Para CARMONA (1976), estes ácaros podem ter um comportamento alimentar muito diverso, podendo uns ser micetófagos, outros fitófagos e outros predadores, especialmente de ovos de coleópteros.

O ciclo de vida destes ácaros é muito simples, apresentando quatro estados: ovo, larva, estado ninfal quiescente, não tendo estados ninfais activos, e adulto

(BAKER & WHARTON, 1952). Hibernam no estado de fêmea adulta, abrigada no solo ou nas fendas da casca de plantas arbustivas ou arbóreas (CARMONA, 1976).

Em Portugal, foi encontrado *Lupotarsonemus randsi* (Edwig) em cerejeira (CARMONA & DIAS, 1980). Outra espécie, *Tarsonemus pruni* Emmanouel & Smiley foi reconhecida na Grécia em várias prunóideas, incluindo a cerejeira, (EMMANOUEL & SMILEY, 1985).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Prospecção das populações hibernantes de ácaros

A prospecção das formas hibernantes dos ácaros foi efectuada em dois dos pomares mencionados no Quadro I.3, que estão identificados pelas letras **D** e **E**, pomares de Peros Bilros e de Pedralvas, respectivamente. Em Março de 1988, antes do início do período vegetativo, procedeu-se à colheita de ramos de dois anos de idade, com esporões, que foram posteriormente observados para a elaboração do recenseamento da população hibernante. Os pedaços de madeira foram cortados à altura média de 1,8 a 2,0 m em árvores distribuídas casualmente nos pomares, num total de 10 ramos por pomar. A identificação das formas hibernantes foi efectuada pela Eng.Agr.Maria Manuela Carmona, investigadora principal da Estação Agronómica Nacional (EAN), Oeiras.

3.2 - Flutuação das populações de ácaros

As observações foram realizadas nos pomares **B**, **C**, **D** e **E** (Quadro I.3), de 1988 a 1990. A flutuação das populações de ácaros foi avaliada em folhas, através de amostragens com uma periodicidade quinzenal. As contagens das formas móveis dos ácaros foram realizadas em laboratório através de uma lupa binocular (microscópio estereoscópico da «Nikon», modelo SMZ-10) com uma ampliação de

20x, para os ácaros de maiores dimensões, e de 40x para os ácaros da superfamília *ERIOPHYOIDEA*.

Foram elaboradas preparações para análise ao microscópio, para identificação das espécies de ácaros presentes. Para a montagem das preparações retiravam-se os ácaros das folhas, com ajuda de uma agulha, e colocavam-se num vidro de relógio que continha uma solução de clarificação (FERREIRA, 1978) onde se deixavam repousar. Após terem decorrido, pelo menos 2-3 dias, esta solução contendo os ácaros era aquecida em lamparina de álcool, tendo-se o cuidado de colocar o vidro de relógio sobre uma rede de amianto. Quando a solução começava a emitir fumos, o vidro de relógio era retirado da lamparina, deixando-se arrefecer, durante pelo menos meia hora, considerando-se então que os ácaros estavam transparentes. Procedia-se posteriormente à montagem da preparação entre lâmina e lamela, utilizando o meio de montagem referido em FERREIRA (1978). Todo este procedimento era realizado através de uma lupa binocular. Os líquidos de clarificação e de montagem foram gentilmente cedidos pela Eng.Agr.Maria Manuela Carmona, sendo a composição e preparação indicadas no Anexo IV.

A identificação ou a confirmação de identidade, efectuada através das preparações microscópicas, foi realizada pela investigadora Eng.Agr.Maria Manuela Carmona, no caso das espécies fitófagas, indiferentes e do *Homeopronematus anconai*, e pela Eng.Agr.Maria dos Anjos Ferreira da EAN, no caso das espécies da família *PHYTOSEIIDAE*.

Para as amostragens foram marcadas 10 árvores em cada pomar, que foram divididas em dois grupos, cada um com cinco árvores. Estes dois grupos ficavam situados em linhas de plantação adjacentes e as cinco árvores de cada grupo encontravam-se seguidas na mesma linha. As colheitas foram realizadas sempre nas mesmas árvores, nos três anos. A metodologia de amostragem adoptada é a seguida por Ferreira e Maltez da EAN (BARROS, 1987) e que tem sido utilizada por vários outros autores em estudos de biologia e dinâmica de populações (CHANT, 1959, GENINI *et al.*, 1983 e BARROS, 1987). Esta metodologia consiste em amostragens periódicas (normalmente quinzenais) de 10 folhas por árvore, efectuadas sempre nas mesmas 10 árvores devidamente assinaladas. As folhas eram colhidas à altura de 1,8 a 2,0m, na periferia da copa, tentando abranger todas as direcções.

As amostragens iniciaram-se desde a altura em que já existiam folhas com um certo desenvolvimento, exceptuando no ano de 1989 em que se iniciaram mais tarde, até à queda quase total das folhas. As datas de início e fim das colheitas de folhas são apresentadas no Quadro II.2.

A última colheita, em 1988, realizou-se nos pomares C e D, 42 dias mais cedo - a 21/9 - em relação aos outros pomares, devido ao mau estado sanitário e queda

prematura das folhas, provocada pelos graves ataques das micoses, cilindrosporiose (*Coccomyces hiemalis* Higgins) e crivado (*Stigmia carpophilla* (Lév.) M.B.Ellis). O desenvolvimento excepcional destas duas doenças, nesse ano, esteve relacionado com as elevadas precipitações registadas no fim da Primavera e início do Verão (Fig.2.20).

QUADRO II.2 - Datas da primeira e última colheita de folhas realizadas de 1988 a 1990.

ANO	Primeira colheita	Última colheita	Número de colheitas
1988	17/5	2/11	13
1989	9/6	10/11	12
1990	30/4	29/10	14

Em 1989, as amostragens nos pomares **B** e **D** terminaram 14 dias mais cedo, devido à ausência de folhas pela queda ter sido mais temporã, tendo a última colheita sido efectuada nestes pomares a 27/10. Em 1990, a última colheita foi realizada a 29/10 (Quadro II.2) em todos os pomares. De acordo com as datas da primeira e última colheita, as amostragens foram repartidas do seguinte modo: em 1988, foram realizadas 10 colheitas nos pomares **C** e **D**, e 13 nos pomares **B** e **E**; em 1989, foram realizadas 11 colheitas nos pomares **B** e **D**, e 12 nos pomares **C** e **E**; em 1990, foram efectuadas 14 colheitas em todos os pomares.

Para tentar ajustar curvas ao crescimento das populações de ácaros foi utilizado o programa de computador GENSTAT 5 de «Rothamstead Agricultural Station».

4 - RESULTADOS

4.1 - Prospecção das populações hibernantes de ácaros

As formas hibernantes de ácaros encontradas, em Março de 1988, foram as seguintes: *Brevipalpus pulcher*, *Aculus fockeui*, *Aculops* sp., *Orthotydeus californicus* e *Tydeus* sp.. Nos 10 ramos observados do pomar **E** só foram encontradas formas hibernantes de *B.pulcher* e de *O.californicus*, enquanto no pomar **D** foram também encontradas as outras espécies de ácaros. Neste pomar, a distribuição das formas hibernantes foi mais heterogénea, tendo-se registado em 6 ramos a presença de *B.pulcher* e de *O.californicus*, embora em outros dois ramos estas espécies tenham sido encontradas isoladamente. Além destas espécies, apareceu noutro ramo também *A.fockeui* e uma espécie de *Aculops*. Ainda no pomar **D**, foram detectados ovos de *B.pulcher* e de *Tydeus* sp., num ramo que não evidenciava a presença de formas adultas. Por conseguinte, as espécies *B.pulcher* e *O.californicus* foram encontradas na forma adulta em 17 ramos, ou seja 85% dos ramos observados, enquanto os eriofídeos *A.fockeui* e *Aculops* sp. só foram detectados num ramo, ou seja em 5% dos ramos analisados.

4.2 - Flutuação das populações de ácaros

Apresenta-se no Quadro II.3 uma lista das espécies detectadas, nos quatro pomares de cerejeira que foram objecto deste estudo, no total das 148 amostragens (14 800 folhas) realizadas de 1988 a 1990.

A acarofauna da cerejeira, na região da Cova da Beira, incluiu pelo menos 18 espécies de oito famílias diferentes, tendo sido detectadas nove espécies de ácaros fitófagos, cinco espécies de ácaros predadores, e provavelmente quatro espécies de ácaros indiferentes, já que não se procedeu à identificação dos ácaros pertencentes à família *TARSONEMIDAE*, e que se assume pertencerem a uma só espécie.

QUADRO II.3 - Espécies de ácaros identificadas no total de 14 800 folhas observadas, de 1988 a 1990 (100 folhas por pomar e por amostragem).

	1988	1989	1990
FITÓFAGOS			
<i>ERIOPHYOIDEA</i>			
<i>ERIOPHYIDAE</i>			
<i>Aculops berochensis</i> Keifer & Delley		x	x
<i>Aculus fockeui</i> (Nalepa & Trouessart)		x	
<i>DIPTILOMIOPIIDAE</i>			
<i>Rhinotergum cerasifoliae</i> Petanovic	x	x	x
<i>TETRANYCHOIDEA</i>			
<i>TENUIPALPIDAE</i>			
<i>Brevipalpus pulcher</i> (Can. & Fanz.)	x	x	x
<i>TETRANYCHIDAE</i>			
<i>T. turkestanii</i> Ugarov & Nikolski	x		
<i>T. urticae</i> Koch		x	x
<i>T. viennensis</i> Zacher	x	x	x
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	x	x	x
<i>Bryobia rubrioculus</i> Scheuten		x	x
PREDADORES			
<i>PHYTOSEIIDAE</i>			
<i>Amblyseius finlandicus</i> (Oudemans)			x
<i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot	x		
<i>Amblyseius</i> sp.	x	x	
<i>Typhlodromus</i> sp.		x	
<i>TYDEIDAE</i>			
<i>Homeopronematus anconai</i> (Baker)		x	x
INDIFERENTES			
<i>TYDEIDAE</i>			
<i>Orthotydeus californicus</i> (Banks)	x	x	
<i>Orthotydeus caudatus</i> (Dugés)			x
<i>Tydeus</i> sp.	x	x	
<i>TARSONEMIDAE</i>	x	x	x

Nunca se encontraram as 18 espécies simultaneamente, tendo-se observado 14 espécies em 1989, 11, em 1990, e 10, em 1988 (Quadro II.3). Os três grupos de ácaros, fitófagos, predadores e indiferentes, foram encontrados todos os anos, mas as únicas espécies que foram detectadas em todos os anos pertenciam, essencialmente, ao grupo dos fitófagos, nomeadamente *Brevipalpus pulcher*, *Tetranychus viennensis*, *Panonychus ulmi* e o diptilomiopídeo *Rhinotergum cerasifoliae*. Esta última espécie foi identificada pela primeira vez para Portugal através deste trabalho, em 1989, tendo no ano anterior sido identificada como uma espécie do género *Rhyncaphytoptus* e que se confirmou posteriormente, em 1990, ser *R.cerasifoliae* (CARMONA, comunicação pessoal).

Na família *PHYTOSEIIDAE* deve-se salientar a detecção do ácaro *Amblyseius finlandicus* que contribuiu para a sua identificação pela primeira vez para Portugal, em 1990. Contudo, nos dois anos anteriores tinham sido encontrados outros ácaros do mesmo género, como *A.stipulatus*, em 1988, e *Amblyseius* sp. em 1988 e 1989. Também uma espécie de *Typhlodromus* foi detectada em 1989.

O género *Orthotydeus* esteve sempre presente nos três anos e em todos os pomares, sendo representado pela espécie *O.californicus*, em 1988 e 1989, e pela espécie *O.caudatus*, em 1990. Ainda no grupo dos indiferentes encontrou-se uma espécie pertencente à família *Tarsonemidae* que não foi identificada, como já se referiu.

Nos Quadros II.4 a II.6 apresentam-se os totais e os valores percentuais das formas móveis dos ácaros, por pomar, de 1988 a 1990, respectivamente. Pela impossibilidade de quantificar todas as espécies, por não se distinguirem à lupa binocular, agruparam-se algumas espécies. Assim, juntaram-se todas as espécies de *Tetranychus* presentes num único grupo e também se procedeu do mesmo modo, para as espécies da superfamília *ERIOPHYOIDEA*, incluindo as famílias *ERIOPHYIDAE* e *DIPTILOMIOPIDAE*. Os ácaros predadores foram divididos em dois grupos, os da família *PHYTOSEIIDAE* e os tideídeos da espécie *Homeopronematus anconai*.

O ano de 1988 (Quadro II.4 e Fig.2.16) foi caracterizado por uma grande abundância de formas móveis de ácaros apresentando, na média dos quatro pomares, o valor mais elevado dos três anos em observação, que foi de 16 935 formas móveis de ácaros em 1 150 folhas observadas durante o ano, desde 17 de Maio até 2 de Novembro, o que resulta em cerca de 14,7 formas móveis por folha, na média das amostragens. Contudo, se se analisar os pomares separadamente, verifica-se que se registaram dois valores superiores, no pomar E com 20,4 ácaros por folha, na média das amostragens, e o pomar B com 16,9 ácaros por folha. O pomar C apresentou um quantitativo total de ácaros muito mais baixo que os outros pomares, aliás o mesmo se verificou nos dois anos posteriores.

A espécie mais representada, em 1988, foi *Brevipalpus pulcher* ocupando 48,0% da população total, logo seguida de *Orthotydeus californicus* com 40,8%. Contudo, *B.pulcher* atingiu o valor de 15,6 formas móveis por folha, com uma representação de 76,8% do total da população, no pomar E, e só alcançou o quantitativo de 0,2 formas móveis por folha, ocupando 4,2% da população, no pomar C.

Os ácaros tetraniquídeos apresentaram percentagens bastante baixas, variando para *Panonychus ulmi* entre 0,1% e 0,3% e para *Tetranychus* spp. entre os 0% e 0,9%, nos diversos pomares. Os ácaros da superfamília *ERIOPHYOIDEA* evidenciaram grandes diferenças entre os quatro pomares apresentando valores desde 33,6%, no pomar C, até 0,3%, no pomar E. Também os ácaros fitoseídeos mostraram diferenças consideráveis, desde 0,1 ácaro por folha, no pomar D, até 1,8, no pomar B.

QUADRO II.4 - Total de ácaros observados e percentagem de formas móveis, num total de 1 000 folhas colhidas por pomar, nos pomares C e D, e de 1 300 nos pomares B e E, em 1988.

Ácaro	Pomar								Média	
	B		C		D		E		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Fitófago	6 418	29,2	1 826	38,8	7 277	49,8	20 481	77,4	9 000	53,2
<i>B.pulcher</i>	6 111	27,8	199	4,2	5 861	40,1	20 314	76,8	8 121	48,0
<i>P.ulmi</i>	71	0,3	7	0,1	13	0,1	78	0,3	42	0,3
<i>Tetranychus</i> spp.	134	0,6	44	0,9	13	0,1	13	0,0	51	0,3
<i>ERIOPHYOIDEA</i>	102	0,5	1 576	33,6	1 390	9,5	76	0,3	786	4,6
Predador (PHYTOSEIIDAE)	2 356	10,7	821	17,4	112	0,8	778	2,9	1 017	6,0
Indiferente	13 184	60,1	2 060	43,8	7 213	49,4	5 213	19,7	6 918	40,8
<i>O.californicus</i>	13 183	60,1	2 060	43,8	7 212	49,4	5 212	19,7	6 917	40,8
<i>TARSONEMIDAE</i>	1	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0	1	0,0
Fitóf.+Pred.+Indif.	21 958	100,0	4 707	100,0	14 602	100,0	26 472	100,0	16 935	100,0

Os ácaros indiferentes apresentaram, em 1988, valores muito elevados, atingindo no pomar **B** mais de metade da população de ácaros, com 60,1%. O ácaro da família *TARSONEMIDAE* encontrado não teve praticamente representação, não chegando mesmo a ser detectado no pomar **C**.

Em 1989 (Quadro II.5 e Fig.2.17), como os valores totais dos ácaros indiferentes diminuíram cerca de 18,7 vezes, de 6 918 em 1988 para 370 em 1989, na média dos quatro pomares houve grandes diferenças percentuais nas espécies fitófagas, que aumentaram de 53,2% para 82,3% e nas predadoras de 6,0% para 14,5%. A espécie *B.pulcher* continuou a ser a mais representada no conjunto dos quatro pomares (54,7%), apesar de no pomar **C** terem aparecido mais fitoseídeos e no pomar **D** terem sido encontrados mais eriofídeos.

QUADRO II.5 - Total de ácaros observados e percentagem de formas móveis, num total de 1 100 folhas colhidas por pomar, nos pomares **B** e **D**, e de 1 200 nos pomares **C** e **E**, em 1989.

Ácaro	Pomar								Média	
	B		C		D		E			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fitófago	9 546	76,9	1 062	26,9	17 036	96,9	10 510	84,8	9 539	82,3
<i>B.pulcher</i>	8 907	71,8	820	20,8	5 654	32,2	9 984	80,7	6 341	54,7
<i>P.ulmi</i>	40	0,3	4	0,1	151	0,9	31	0,2	57	0,5
<i>Tetranychus spp.</i>	188	1,5	136	3,4	1 690	9,6	65	0,5	520	4,5
<i>B.rubrioculus</i>	0	0,0	0	0,0	221	1,3	3	0,0	56	0,5
<i>ERIOPHYOIDEA</i>	411	3,3	102	2,6	9 320	52,9	427	3,4	2 565	22,1
Predador	2483	20,0	1921	48,8	472	2,7	1 826	14,7	1 676	14,5
<i>PHYTOSEIIDAE</i>	2478	20,0	1905	48,4	472	2,7	1 826	14,7	1 670	14,5
<i>H.anconai</i>	5	0,0	16	0,4	0	0,0	0	0,0	5	0,0
Indiferente	383	3,1	960	24,3	68	0,4	67	0,5	370	3,2
<i>O.californicus</i>	383	3,1	960	24,3	66	0,4	66	0,5	369	3,2
<i>TARSONEMIDAE</i>	0	0,0	0	0,0	2	0,0	1	0,0	1	0,0
Fitóf.+Pred.+Indif.	12 412	100,0	3 943	100,0	17 576	100,0	12 403	100,0	11 584	100,0

A espécie *P.ulmi* continua a ter uma incidência muito reduzida, atingindo no máximo o valor de 0,1 ácaro por folha no pomar **D**. Os tetrânicos aumentaram a sua população em 1989, alcançando o número de 1,5 formas móveis por folha, no mesmo pomar. A espécie *Bryobia rubrioculus* que não tinha sido detectada no ano anterior, só foi encontrada nos pomares **D** e **E**, sendo mesmo assim praticamente inexistente neste último pomar. Os ácaros eriofídeos tiveram, em 1989, uma pequena representatividade, excepto no pomar **D** em que ascenderam a 52,9% da população total com 8,5 eriofídeos por folha.

Os ácaros predadores atingiram valores bastante elevados, em 1989, verificando-se no pomar **B**, 2,3 fitoseídeos por folha e no pomar **C**, a população destes ácaros atingia 48,4% da população total. A expressão da espécie *Homeopronematus anconai* foi muito reduzida, tendo sido só detectada em dois pomares - **B** e **C** - e mesmo assim com quantitativos muito baixos.

Os ácaros indiferentes variaram, em 1989, entre 0,1 e 0,8 formas móveis por folha, ocupando cerca de 3,2% da população, no conjunto dos quatro pomares.

Em 1990 (Quadro II.6 e Fig.2.18), salientam-se os valores muito mais baixos da acarofauna em relação aos dois anos anteriores. O pomar **B** com os maiores quantitativos totais atingiu uma média de 4,1 ácaros por folha, mas o pomar **C** nem chegou a uma forma móvel por folha (0,9 ácaros/folha). Percentualmente, na média dos quatro pomares, houve uma distribuição similar entre *B.pulcher* com 30,8%, eriofídeos com 28,5% e *O.caudatus* com 28,7%.

O pomar **B**, em 1990, atingiu um nível de fitófagos de 1,7 ácaros por folha (Fig.2.18), essencialmente da espécie *B.pulcher* (1,3 ácaros/folha), e por ter tido um nível de predadores insignificante, o valor das espécies indiferentes atingiu 57,2% da população total, ultrapassando mesmo os fitófagos. No pomar **C**, também a percentagem de ácaros indiferentes (49,4%) foi superior à de fitófagos, mas os predadores atingiram os 8,7%. O volume dos ácaros da superfamília *ERIOPHYOIDEA* foi muito reduzido nestes dois pomares (**B** e **C**). O mesmo não se verificou no pomar **D** em que os eriofídeos ocuparam 67,1% da população, encontrando-se 2,6 ácaros deste tipo por folha. Aliás, a percentagem de fitófagos neste pomar foi muito elevada (92,0%) porque a quantidade de indiferentes foi muito reduzida (2,9%). O nível de predadores manteve-se também muito baixo com 0,2 formas móveis por folha.

No pomar **E**, em 1990, as percentagens mais elevadas foram para os fitófagos com 62,1% e para os predadores fitoseídeos com 33,8%, embora os quantitativos totais tivessem sido muito reduzidos, só com 0,8 fitófagos e 0,4 fitoseídeos por folha.

Será ainda de realçar que a espécie *B.rubrioculus* se manteve muito rara, não se tendo encontrado nunca nos pomares **B** e **C**, nos três anos, e também não se tendo

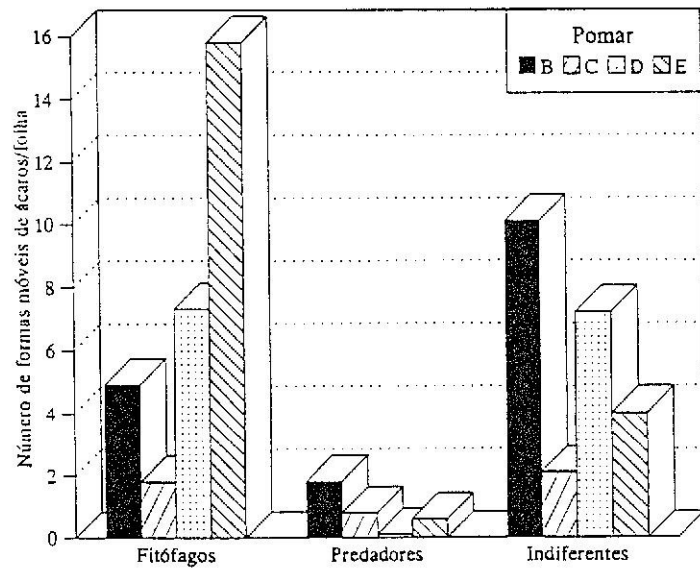


Fig.2.16 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1988.

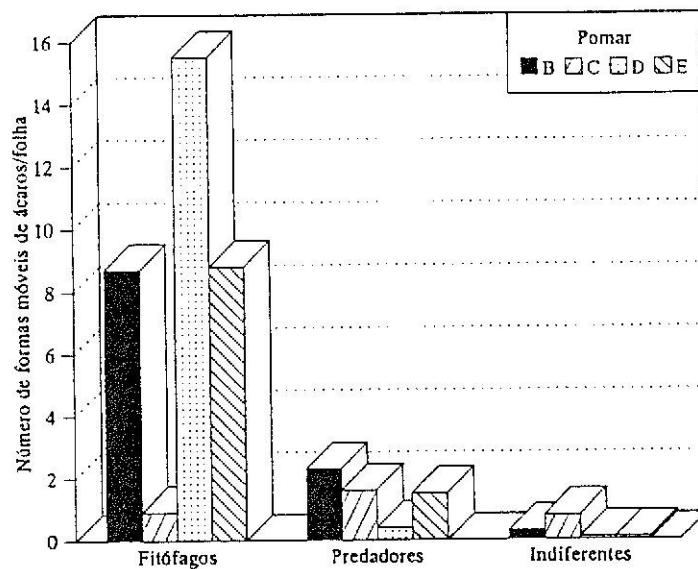


Fig.2.17 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1989.

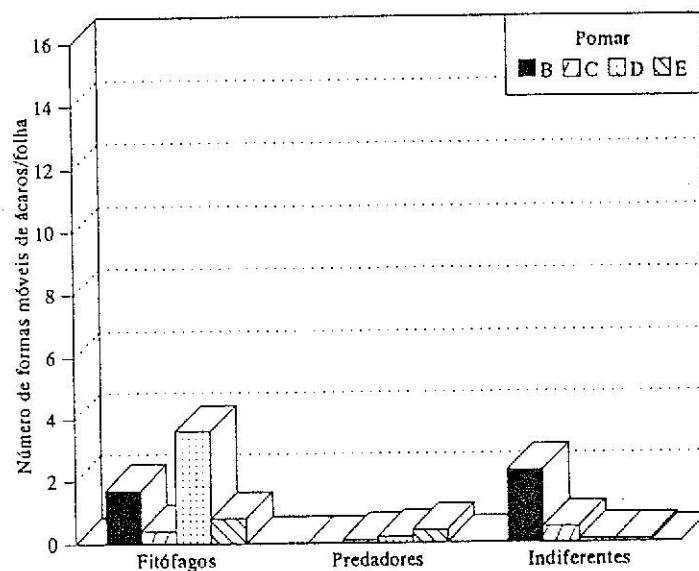


Fig.2.18 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1990.

detectado no pomar E em 1990. O ácaro predador *H.anconai* também só se observou, em 1990, no pomar B, e também não foi encontrado nos pomares D e E, em 1989.

QUADRO II.6 - Total de ácaros observados nos quatro pomares e percentagem das formas móveis, num total de 1 400 folhas por pomar colhidas em 1990.

Ácaro	Pomar								Média	
	B		C		D		E			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fitófago	2 407	42,3	545	41,9	5 019	92,0	1 142	62,1	2 278	63,8
<i>B.pulcher</i>	1 855	32,6	498	38,2	1 314	24,1	728	39,6	1 099	30,8
<i>P.ulmi</i>	7	0,1	5	0,4	20	0,3	14	0,8	12	0,3
<i>Tetranychus spp.</i>	529	9,3	15	1,2	22	0,4	39	2,1	151	4,2
<i>B.rubrioculus</i>	0	0,0	0	0,0	4	0,1	0	0,0	1	0,0
ERIOPHYOIDEA	16	0,3	27	2,1	3 659	67,1	361	19,6	1 016	28,5
Predador	28	0,5	113	8,7	279	5,1	623	33,8	261	7,3
PHYTOSEIIDAE	26	0,5	113	8,7	279	5,1	623	33,8	260	7,3
<i>H.anconai</i>	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0
Indiferente	3 263	57,2	643	49,4	156	2,9	76	4,1	1 035	28,9
<i>O.caudatus</i>	3 245	56,9	638	49,0	156	2,9	74	4,0	1 028	28,7
TARSONEMIDAE	18	0,3	5	0,4	0	0,0	2	0,1	6	0,2
Fitóf.+Pred.+Indif.	5 698	100,0	1 301	100,0	5 454	100,0	1 841	100,0	3 574	100,0

As intervenções químicas realizadas nos pomares, no conjunto dos três anos, são indicadas no Quadro II.7. Em 1988, não foram realizados quaisquer tratamentos fitossanitários durante o ciclo vegetativo, excepto à queda da folha.

Nas Figs.2.19 a 2.24 é apresentada a evolução das temperaturas máximas e mínimas, da humidade relativa às 9 horas e da quantidade de precipitação registadas no posto meteorológico da DRABI, em Alcongosta, em 1988 (Figs.2.19 e 2.20), 1989 (Figs.2.21 e 2.22) e 1990 (Figs.2.23 e 2.24).

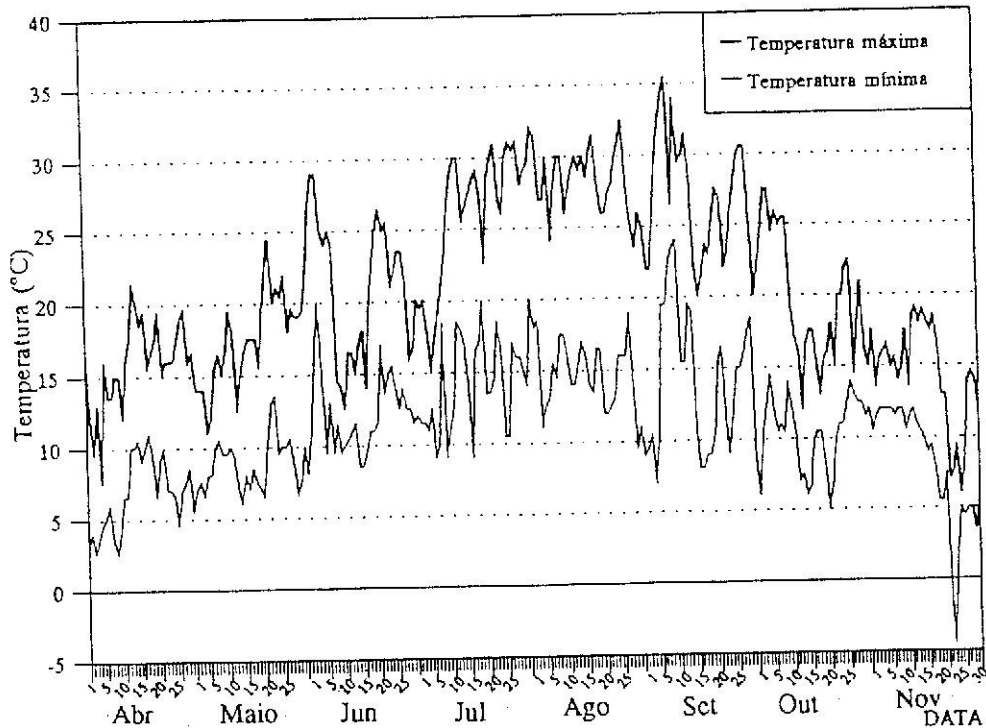


Fig. 2.19 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1988.

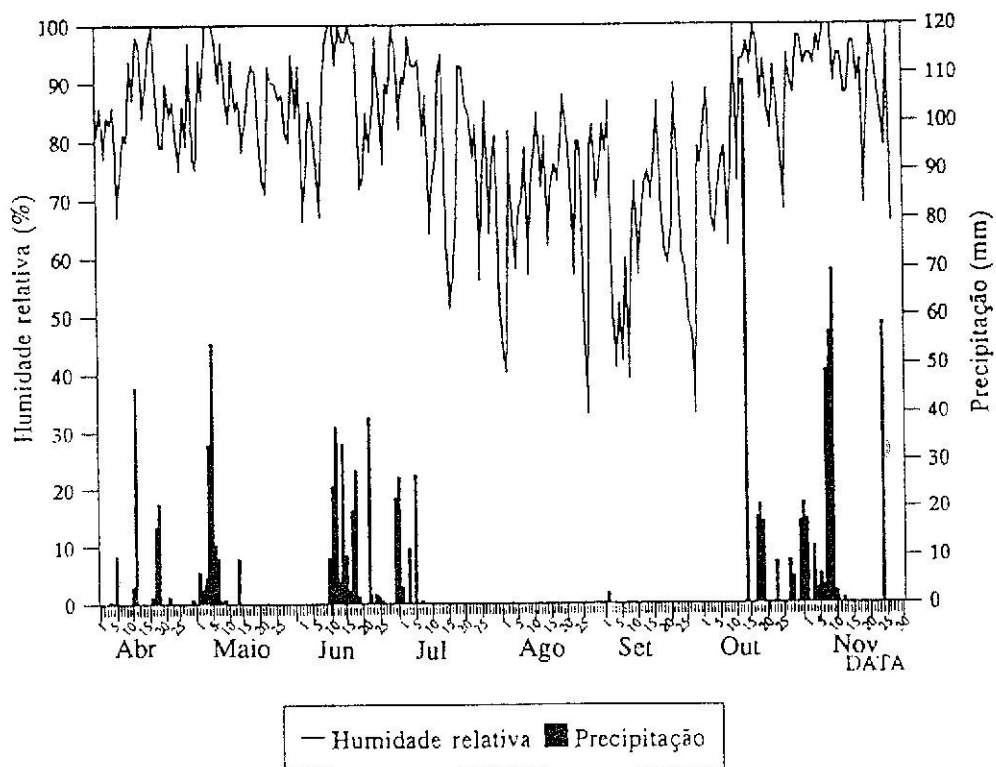


Fig. 2.20 - Evolução da humidade relativa e precipitação ao longo do período de amostragem de folhas, em 1988.

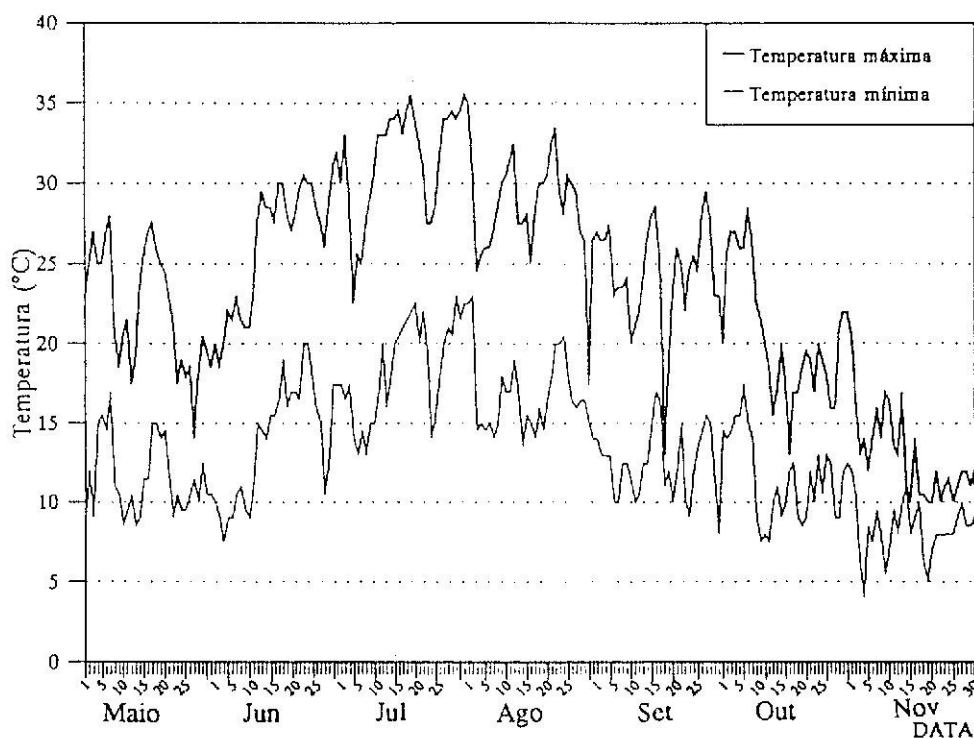


Fig. 2.21 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1989.

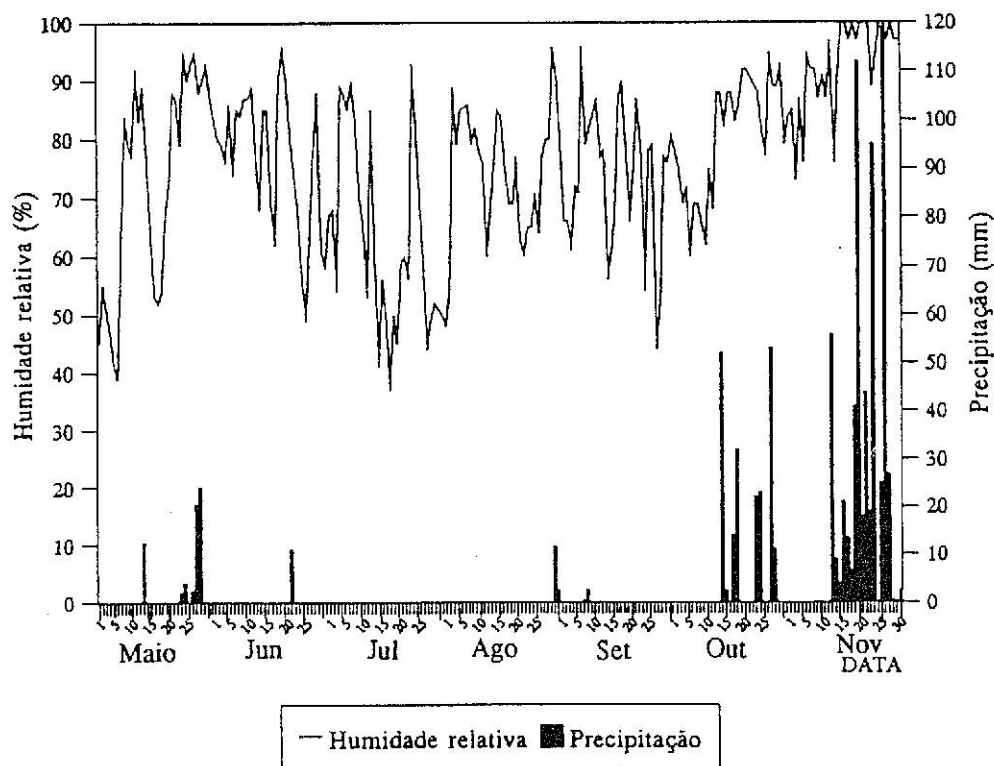


Fig. 2.22 - Evolução da humidade relativa e precipitação ao longo do período de amostragem de folhas, em 1989.

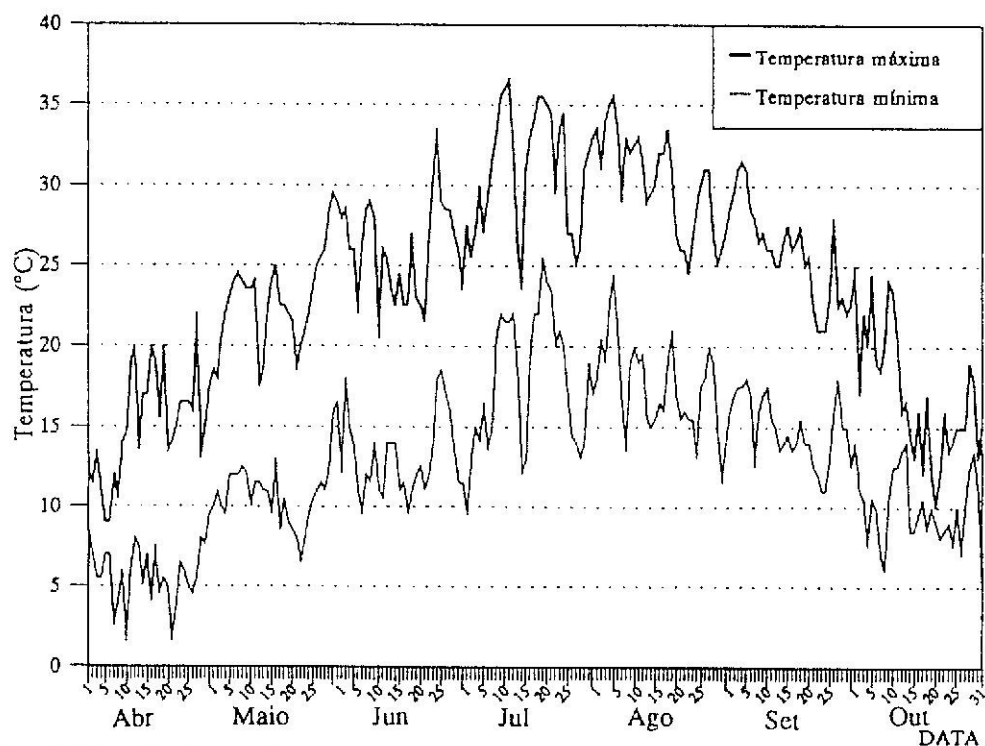


Fig. 2.23 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1990.

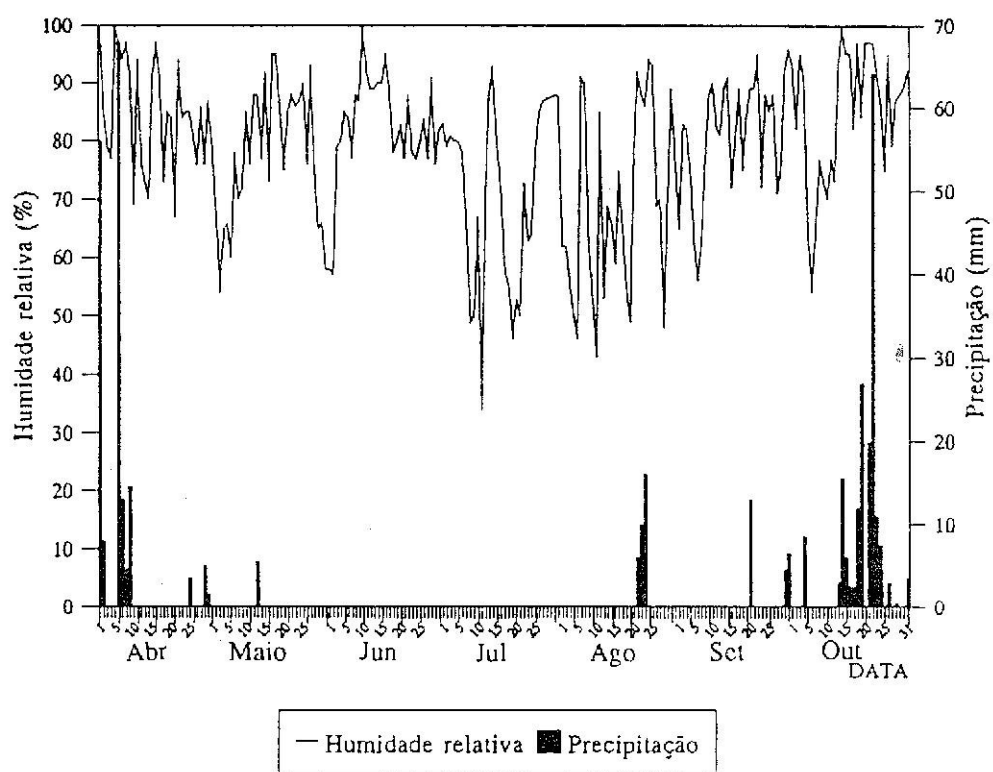


Fig. 2.24 - Evolução da humidade relativa e precipitação ao longo do período de amostragem de folhas, em 1990.

O valor máximo da temperatura, em 1988, foi de 35,5°C, no dia 7 de Setembro; a mesma temperatura máxima foi registada em 1989 nos dias 18 e 31 de Julho; em 1990, o valor máximo registado foi de 36,5°C, no dia 11 de Julho. Enquanto em 1988 e 1989 só existiram 1 e 2 dias com temperaturas iguais ou superiores a 35°C, respectivamente, em 1990 registaram-se 8 dias com temperaturas desse nível.

Nas Figs.2.25 a 2.32 apresentam-se a evolução dos quantitativos de formas móveis de ácaros, ao longo do período de amostragem, por pomar. Em cada data estão assinalados os totais de formas móveis de ácaros observados nas 100 folhas colhidas por pomar. Cada uma destas figuras, respeitantes aos quatro pomares em estudo, inclui os três anos em que se desenvolveu este trabalho.

QUADRO II.7 - Tratamentos fitossanitários realizados nos quatro pomares, de 1988 a 1990.

Pomar	1988	1989	1990
B	sulfato de cobre (queda das folhas)	sulfato de cobre+óleo (entumescimento dos gomos); benomil (abrolhamento)	dimetoato (11/5)
C	oxicloreto de cobre (queda das folhas)	sulfato de cobre+óleo (entumescimento dos gomos); benomil (floração); dimetoato+propinebe (queda das pétalas)	dimetoato (18/4 e 21/5)
D	Isento	sulfato de cobre (entumescimento dos gomos); benomil (floração); sulfato de cobre (repouso vegetativo)	sulfato de cobre (repouso vegetativo)
E	Isento	oxicloreto de cobre+óleo (entumescimento dos gomos); dimetoato (mudança de cor dos frutos)	Isento

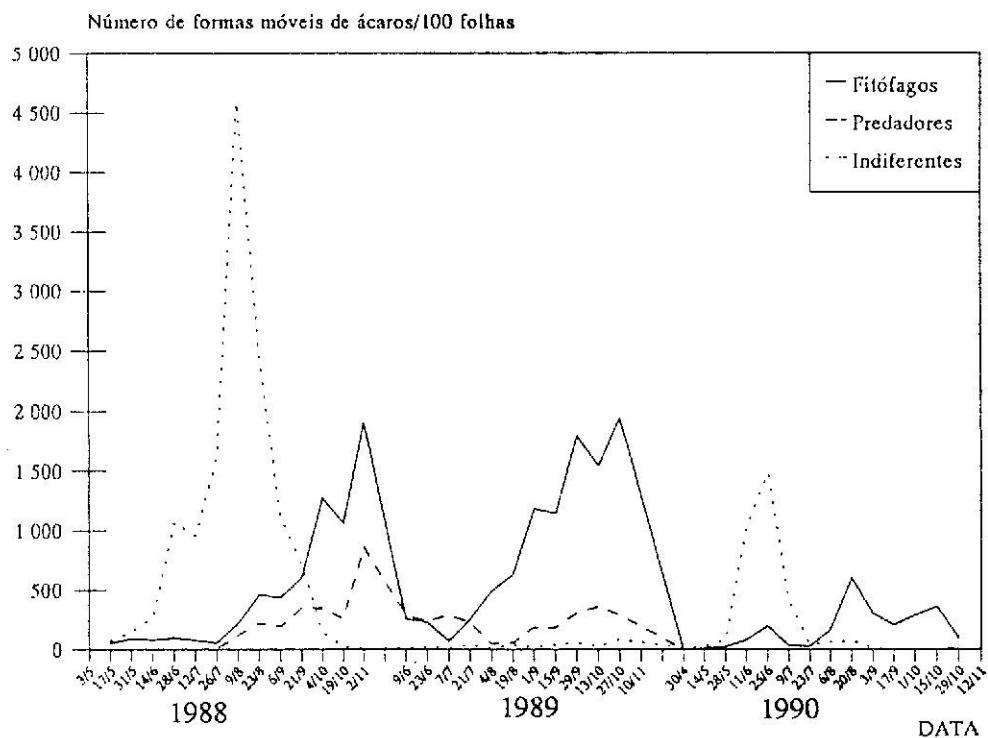


Fig.2.25 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar B, de 1988 a 1990.

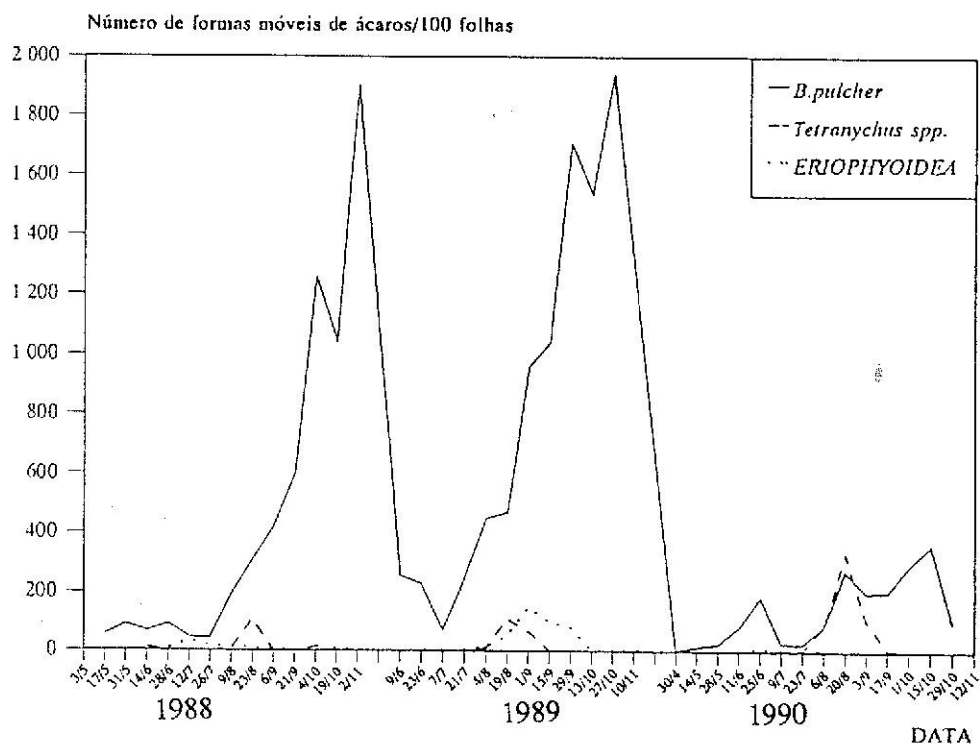


Fig.2.26 - Evolução dos quantitativos de *Brevipalpus pulcher*, *Tetranychus spp.* e eriofídeos, no pomar B, de 1988 a 1990.

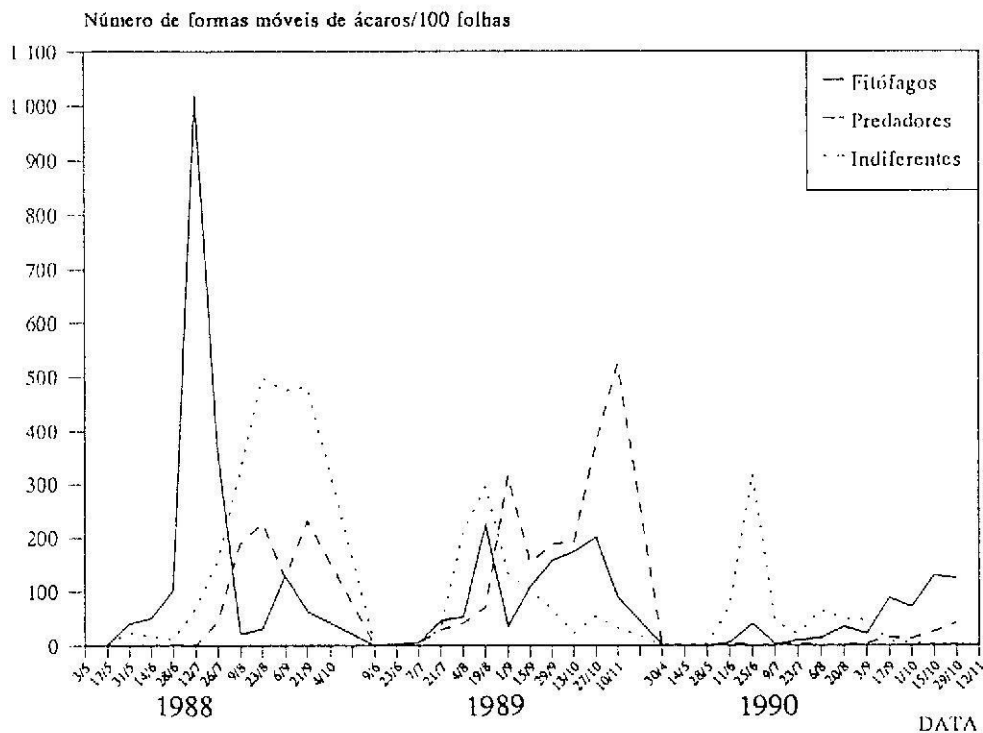


Fig.2.27 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar C, de 1988 a 1990.

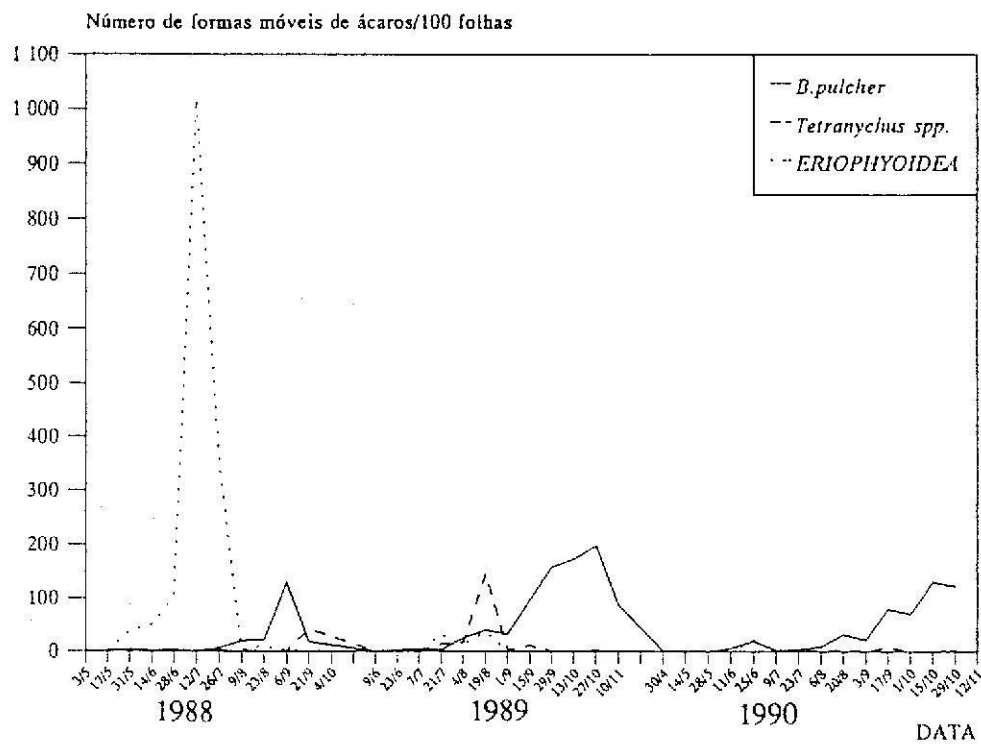


Fig.2.28 - Evolução dos quantitativos de *Brevipalpus pulcher*, *Tetranychus spp.* e eriofídeos, no pomar C, de 1988 a 1990.

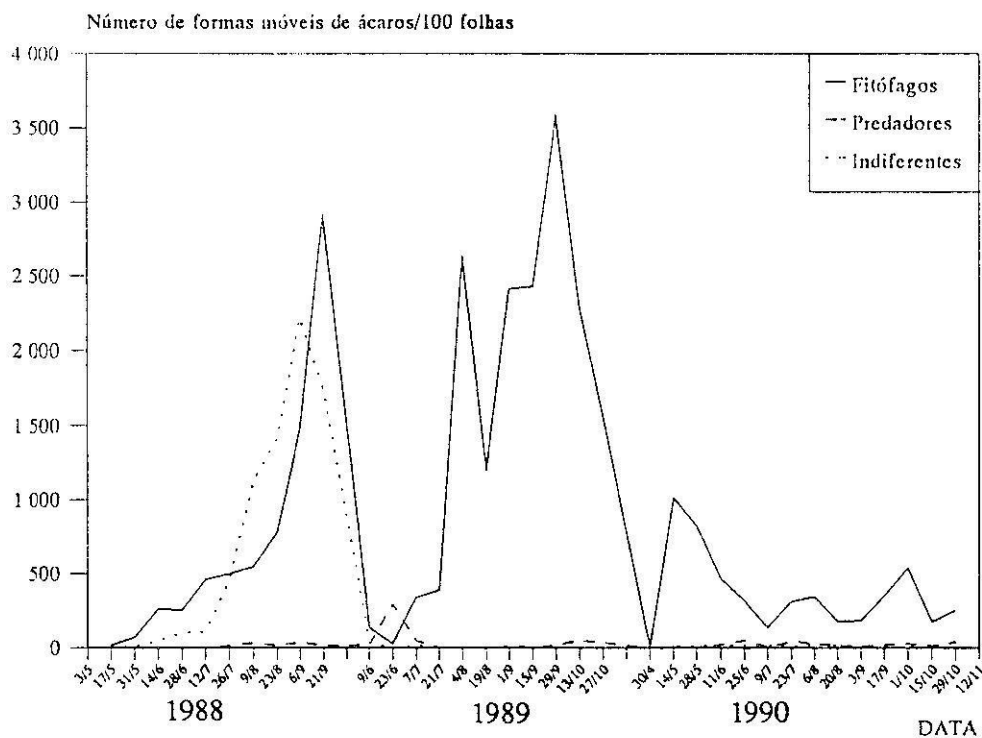


Fig.2.29 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar D, de 1988 a 1990.

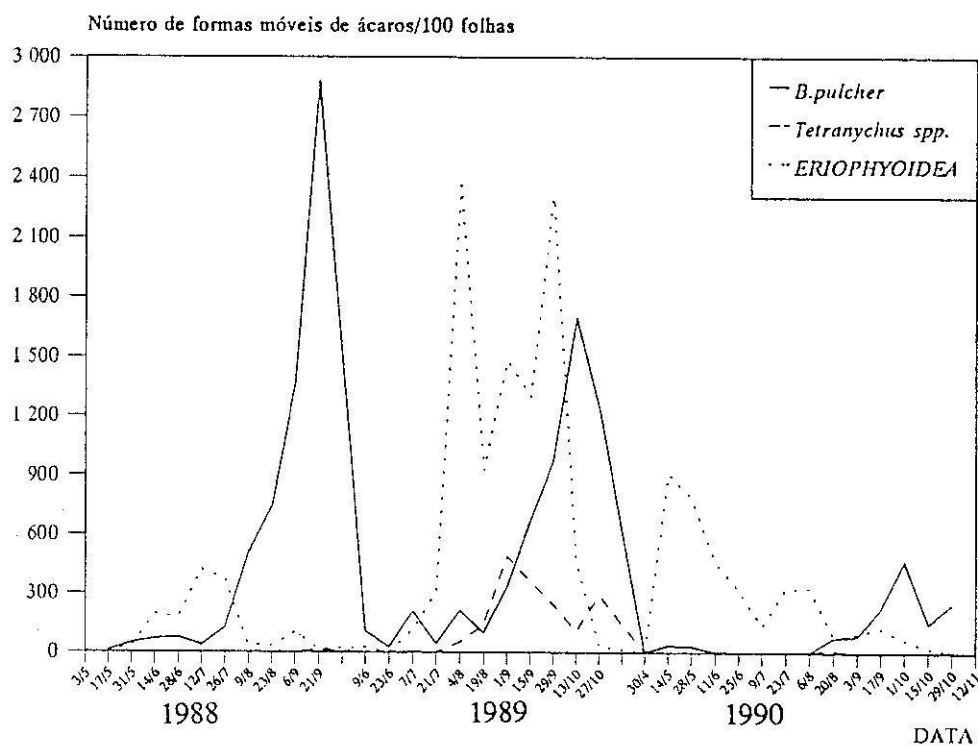


Fig.2.30 - Evolução dos quantitativos de *Brevipalpus pulcher*, *Tetranychus spp.* e eriofídeos, no pomar D, de 1988 a 1990.

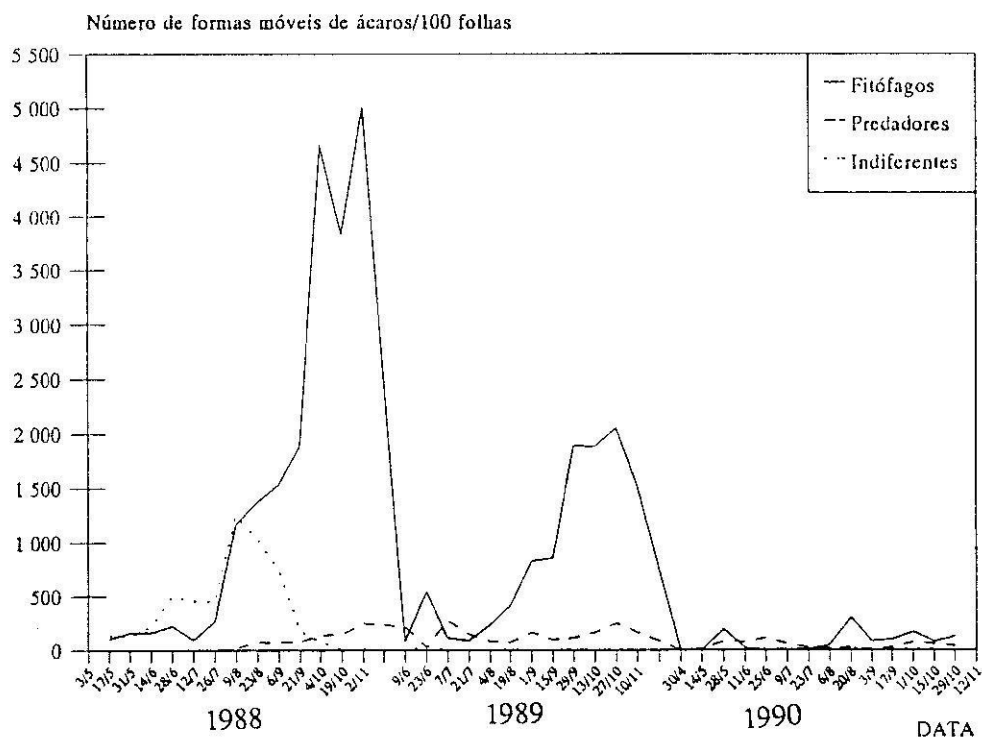


Fig.2.31 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar E, de 1988 a 1990.

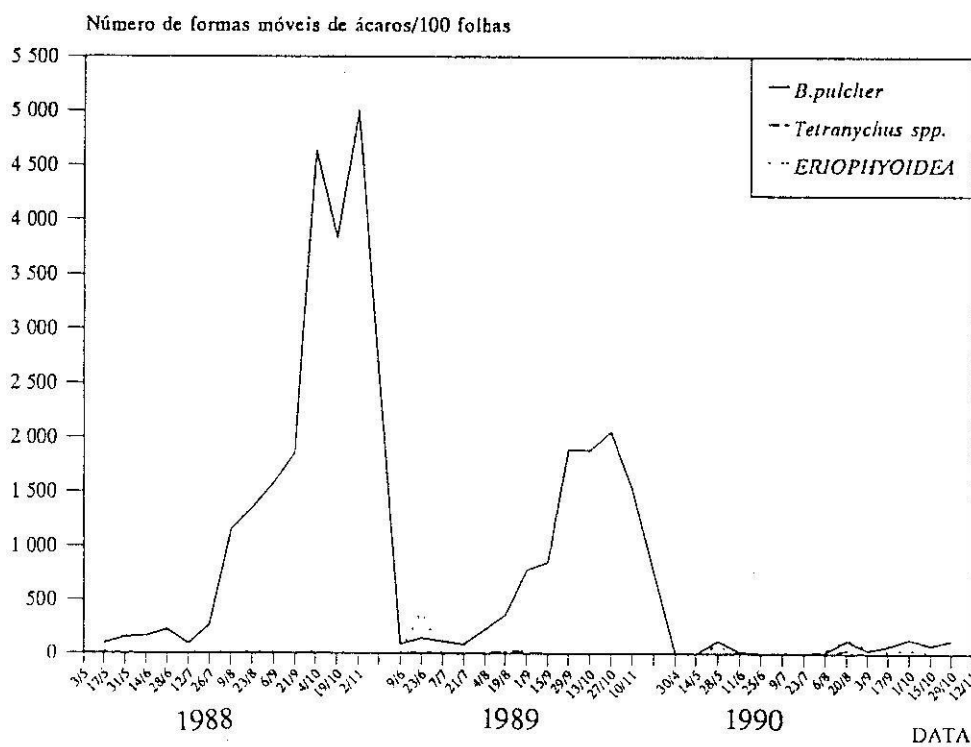


Fig.2.32 - Evolução dos quantitativos de *Brevipalpus pulcher*, *Tetranychus spp.* e eriofídeos, no pomar E, de 1988 a 1990.

De todos os grupos de ácaros observados só a população de *B.pulcher* teve um crescimento quase sempre bem ajustado a um padrão exponencial (Quadro II.8). No Anexo V são apresentados extractos dos ficheiros de saída da análise efectuada no computador.

QUADRO II.8 - Ajuste de curvas exponenciais à população de *Brevipalpus pulcher*, nos quatro pomares, de 1988 a 1990.

Pomar	1988		1989		1990	
	Equação	r ²	Equação	r ²	Equação	r ²
B	$y=-10,9+19,8x1,42^x$	0,948	$y=-372+372x1,18^x$	0,934	(*)	(*)
C	(*)	(*)	$y=-37,4+21x1,25^x$	0,949	$y=-7,3+3,29x1,23^x$	0,910
D	$y=19,2+2,7x2,01^x$	0,995	$y=63,2+5,14x1,78^x$	0,980	(*)	(*)
E	$y=-508+300x1,26^x$	0,918	$y=-390+270x1,23^x$	0,924	(*)	(*)

Nota: (*) - os valores não se ajustam a um padrão exponencial.

5 - DISCUSSÃO

Embora não se tenham, seguramente, detectado ou identificado todas as espécies de ácaros que se encontram sobre as folhas de cerejeira, porque a observação à lupa binocular não permite a identificação de todas as espécies e não era possível observar ao microscópio todas as formas móveis encontradas, o número de espécies observadas neste estudo duplicou o número apontado por CARMONA & DIAS (1980) em cerejeira, de 9 para 18. Contudo, algumas espécies, das que foi possível quantificar, apresentaram níveis de população muito reduzidos, como sejam *Briobya rubrioculus*, *Homeopronematus anconai* e uma espécie da família TARSONEMIDAE.

Tentando estabelecer relações entre as amostragens das formas hibernantes nos ramos e das formas móveis nas folhas, poder-se-ia esperar que todas as espécies encontradas nos ramos fossem observadas, durante o ciclo vegetativo, em 1988. Contudo, as espécies *Aculus fockeui* e *Aculops* sp., provavelmente *A. berochensis*, só foram detectadas em 1989, e esta última também em 1990. Daqui ressalta que nem todas as espécies que provavelmente se encontravam nas folhas foram detectadas através das preparações para observação ao microscópio, sendo mais provável a existência destas duas espécies também em 1988. De qualquer modo, os ácaros mais característicos da cerejeira e que hibernam nas árvores, *Brevipalpus pulcher* e *Orthotydeus* spp., foram detectados durante a hibernação em Março de 1988 e nos três anos em que se fizeram as observações durante a actividade vegetativa.

A não detecção das formas hibernantes dos ácaros tetraniquídeos, pertencentes ao género *Tetranychus*, e dos fitoseídeos deve-se aos locais de hibernação destas

espécies não serem os ramos mas, principalmente, as infestantes e as folhas caídas no solo. Também *Panonychus ulmi*, que hiberna na forma de ovo nos ramos, não foi detectado devido provavelmente aos quantitativos muito reduzidos desta espécie durante o ciclo vegetativo.

Os resultados das amostragens revelaram diferenças acentuadas da acarofauna entre os pomares e os anos em que se desenvolveu este estudo.

Relativamente aos factores climáticos (Figs.2.19 a 2.24) não se notou que as temperaturas pudessem ter influenciado de modo considerável, já que os valores registados na encosta Norte da serra da Gardunha não são muito elevados, tendo sido o valor de 36,5°C registado em 1990, o valor máximo absoluto nestes três anos e também só nesse ano se verificaram oito dias com temperaturas máximas superiores ou iguais a 35°C. Aliás, a temperatura média diária nunca ultrapassou os 30,5°C. Além disso, a existência de um microclima especial na página inferior da folha e dentro da copa da árvore, torna muito difícil a interpretação da dinâmica das populações em relação à variação dos factores mesoclimáticos (DELATTRE, 1974). Contudo, os valores da precipitação podem dar algumas indicações do arrastamento das formas móveis por lavagem das folhas. Paradoxalmente, durante 1988 em que se verificou uma Primavera com elevada precipitação, 440,8mm desde 1 de Maio até 7 de Julho, houve um aumento do total de ácaros em todos os pomares, excepto no pomar **D** que apresentou um valor superior em 1989 (Quadro II.5). O valor mais elevado de ácaros verificou-se no pomar **E**, em 1988, em que se encontraram 20,4 formas móveis de ácaros por folha, sendo principalmente *B.pulcher* (15,6 formas/folha). Se for feita uma análise pelas amostragens, verifica-se que também em 1988 se encontraram os valores mais elevados, atingindo picos de 46,0 *Orthotydeus californicus* por folha em 9 de Agosto, no pomar **B**, e de 46,4 e 50,1 *B.pulcher* por folha, no pomar **E**, respectivamente em 4 de Outubro e 2 de Novembro.

Os valores bastante elevados de ácaros indiferentes justificam-se provavelmente pela quantidade de micélio de fungos existente sobre as folhas e que foi provocada pelos níveis elevados de precipitação. Foram identificados neste ano infecções severas de moniliose, cilindrosporiose e crivado, além da provável presença de micélio de fungos saprófitas.

A predominância de ácaros indiferentes do género *Orthotydeus* não se repetiu em 1989, mas em 1990 a espécie *O.caudatus* voltou a ser a predominante nos pomares **B** e **C**. No pomar **E**, os níveis de ácaros indiferentes foram sempre reduzidos, variando entre 0,5% em 1989 e 19,7% em 1988. Esta percentagem mesmo assim mais elevada, em 1988, deverá estar relacionada com a maior ocorrência de fungos patogénicos e saprófitas referidos anteriormente, que servem de alimento a este tipo de ácaros. A permanência de *O.californicus* em níveis elevados leva a considerá-lo uma espécie característica em cerejeira. Em 1990, não foi identificada

esta espécie, mas sim *O.caudatus*, o que não deverá significar a ausência de *O.californicus*, mas simplesmente que nenhuma preparação efectuada continha esta espécie.

Dentro do grupo dos ácaros fitófagos o mais representado foi *B.pulcher* com níveis muito elevados, tendo sido detectado em todos os pomares e em todos os anos. As percentagens mais altas desta espécie foram atingidas no pomar E, com 76,8% em 1988 e 80,7% em 1989. Aparentemente estes níveis de população fitófaga poderiam causar preocupações sérias, contudo nunca se detectou sintomatologia claramente associada à presença desta espécie.

O pomar C apresenta, nos três anos, os valores mais baixos da população de ácaros, o que poderia estar relacionado com um maior número de intervenções químicas realizadas neste pomar, embora em 1988 não tivesse sido efectuado qualquer tratamento e a população também se manteve baixa. Sendo o dimetoato um dos insecticidas mais tóxicos para a fauna auxiliar (ACTA, 1990), nomeadamente para os fitoseídeos, seria de esperar níveis mais baixos para os ácaros desta família. Contudo, não parece ter havido nenhuma influência dos tratamentos, até por serem em número reduzido, apresentando mesmo o pomar C, as percentagens mais elevadas de fitoseídeos em 1988 e 1989, com picos de 2,3 fitoseídeos a 23 de Agosto e 21 de Setembro de 1988. A relativa ausência do tenuipalpídeo *B.pulcher*, neste pomar, vem confirmar a afirmação de RAMBIER (1974) de que este ácaro está em geral ausente dos pomares em que se realizam tratamentos fitossanitários. Mas só neste pomar os quantitativos de *B.pulcher* são reduzidos, porque no pomar B eles foram bastante maiores, pelo menos em 1988 e 1989, em que atingiram no fim do ciclo vegetativo, valores idênticos, de 19,0 e 19,4 formas móveis por folha, respectivamente. A população teve, nestes dois anos, uma dinâmica muito semelhante, iniciando-se a subida da população em 1988, a 26 de Julho e em 1989, a 7 de Julho. Em 1990, embora não se observassem praticamente predadores, a população de *B.pulcher* não subiu muito, chegando a ser ultrapassada por *Tetranychus* spp., em 20 de Agosto (Fig.2.26).

No pomar D houve também níveis elevados de *B.pulcher* em 1988 e 1989. Em 1988, a população começou a crescer a 26 de Julho, e teve um padrão bem ajustado a uma exponencial ($y=19,2+2,7x2,01^x$; $r^2=0,995$). O nível mais elevado foi atingido, neste ano, na última colheita, com 28,8 ácaros por folha. No ano seguinte, a população de *B.pulcher* decaiu bastante, até porque os ácaros eriofídeos apareceram em quantidades muito elevadas. Contudo, a população dos tenuipalpídeos apresentou também um padrão exponencial na fase de crescimento ($y=63,2+5,14x1,78^x$; $r^2=0,980$). Em 1990, o *B.pulcher* apresentou valores muito reduzidos.

No pomar E, praticamente os únicos ácaros que apareceram foram *B.pulcher* e alguns fitoseídeos. Aliás, em 1990, não houve quase formas móveis de ácaros neste

pomar. A variação entre os anos foi bastante grande, registrando-se os maiores e os menores níveis de ácaros em todo o trabalho desenvolvido. Em 1988, a população de *B.pulcher* começou o seu crescimento exponencial ($y = -508 + 300 \times 1,26^x$; $r^2 = 0,918$) em 12 de Julho, tendo atingido o nível máximo de 50,1 formas móveis por folha, a 2 de Novembro. No ano seguinte, a população teve um crescimento mais moderado, mas seguindo também um padrão exponencial ($y = -390 + 270 \times 1,23^x$; $r^2 = 0,924$), tendo começado a verificar-se os maiores acréscimos a 21 de Julho (Fig.2.32).

Os ácaros pertencentes à superfamília *ERIOPHYOIDEA* foram também característicos da cerejeira, aparecendo nos três anos em todos os pomares. A variabilidade associada a estes ácaros foi muito grande de ano para ano. As razões destas oscilações não são facilmente explicáveis, como também é opinião de DELLEY (1973). Observando a Fig.2.26 podemos notar que os eriofídeos são um tipo de ácaros praticamente inexistente no pomar **B**. No pomar **C** (Fig.2.28), registaram um pico relativamente grande em 1988, para de seguida quase se anularem, não tendo praticamente aparecido nos anos seguintes. No pomar **E** (Fig.2.32), também a sua população foi muito reduzida, só tendo no pomar **D** (Fig.2.30) uma maior expressão, principalmente, no ano de 1989 onde atingiu picos de 23,7 eriofídeos por folha, a 4 de Agosto, e de 23,1, a 29 de Setembro, mas com oscilações bastante grandes entre estas duas datas.

6 - CONCLUSÕES

Em qualquer biocenose quanto maior é a diversidade das espécies e variado o seu regime alimentar tanto maior é a possibilidade de um equilíbrio estável. Com a finalidade de se conhecer a acarofauna da cerejeira na região da Cova da Beira quantificaram-se as várias espécies e tentou-se determinar a dinâmica das populações em algumas condições agronómicas. Os ácaros fitófagos nunca atingiram densidades de modo a provocarem prejuízos, nem sintomatologia característica. Dentro dos ácaros mais conhecidos como perigosos em fruticultura, encontram-se *Panonychus ulmi* e *Tetranychus* spp. que permaneceram sempre com densidades baixas em todos os pomares.

Da acarofauna característica da cerejeira observada na região da Cova da Beira fizeram parte: um tenuipalpídeo, *Brevipalpus pulcher*, que foi o ácaro mais frequente na maioria dos pomares e dos anos; os tetraniquídeos, *P. ulmi* e *Tetranychus* spp., que só foram detectados a partir de meados de Julho, sem nunca atingirem níveis preocupantes; três eriofídeos, *Aculus fockeui*, *Aculops berochensis* e *Rhinotergum cerasifoliae*, que também não apresentaram a característica sintomatologia com folhas prateadas (cor de chumbo); um fitoseídeo, *Amblyseius stipulatus*, com níveis consideráveis mas com oscilações muito grandes consoante o pomar; um tideídeo indiferente, *Orthotydeus californicus*, que atingiu, em 1988, níveis bastante consideráveis.

O recenseamento das populações de ácaros permitiu a identificação de duas novas espécies para Portugal, o diptilomiopídeo *Rhinotergum cerasifoliae* e o fitoseídeo *Amblyseius finlandicus*. *R. cerasifoliae* só foi referido em dois países, na Jugoslávia (PETANOVIC, 1988) e, através deste trabalho, em Portugal, unicamente em

cerejeira. Outras espécies, que já tinham sido referidas para Portugal, foram pela primeira vez reconhecidas sobre cerejeira, como sejam *Tetranychus turkestanii*, *T. urticae*, *Amblyseius stipulatus*, *Orthotydeus caudatus* e *Homeopronematus anconai*.

A permanência dos tideídeos, e a alta densidade das suas populações, indicam que estes ácaros devem apresentar uma função importante na biocenose da cerejeira. Para CASTAGNOLI *et al.* (1984) essa função pode ser a de predação de eriofídeos e de presa alternativa aos fitoseídeos. Esta atitude, aliada à capacidade de atingirem níveis elevados de população quando os outros ácaros existem ainda em pequeno número, faz pensar que os tideídeos são um importante factor de equilíbrio.

Na defesa das culturas, segundo critérios de protecção integrada, não se pode ter em conta só a relação fitófago e predador, mas deverá ser melhor avaliado o papel de todos os outros ácaros.

Os tratamentos antiparasitários realizados em cerejeira são normalmente pouco numerosos (principalmente fungicidas), parecendo não terem tido influência de maneira determinante na composição da acarofauna, mesmo usando uma substância activa como o dimetoato, que tem uma acção muito tóxica nos predadores de ácaros.

As mudanças profundas na composição da acarofauna e da sua nocividade, que ocorreram em muitas fruteiras, parecem não terem ainda existido em cerejeira. Estas mudanças resultam da estratégia de luta contra as outras pragas e, principalmente, da escolha dos produtos fitofarmacêuticos que têm efectivamente seleccionado as espécies mais resistentes e conduzido ao desaparecimento de uma grande parte das espécies úteis.

Não está em questão contestar o interesse da luta química que se mantém indispensável, mesmo com os progressos consideráveis da investigação realizada nos outros tipos de luta, principalmente contra a mosca-da-cereja, mas dever-se-á evitar que a acarofauna actual da cerejeira degenere para estados extremamente simplificados e modificados, onde as poucas espécies de fitófagos presentes atingem níveis bastante graves de nocividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACTA (1974). *Contrôles périodiques en verger. Poirier I. Aperçu sur les ravageurs et maladies*. ACTA. Paris
- ACTA (1979a). *Mouche de la cerise*. Ficha nº129. 2ªed.. ACTA. Paris.
- ACTA (1979b). *Contrôles périodiques en verger. Pêcher I. Aperçu sur les ravageurs et maladies*. ACTA. Paris.
- ACTA (1990). Choix de produits phytosanitaires en vergers. *Défense des végétaux*, **264** (separata).
- AGEE, H.R.(1979). Theoretical method for developing visual attractant traps for insects. *Bull.OILB/SROP*, **2**(1):93-100.
- AGEE, H.R., BOLLER, E., REMUND, U., DAVIS, J.C. & CHAMBERS, D.L.(1982). Spectral sensitivities and visual attractant studies on the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), olive fly, *Dacus oleae* (Gmelin), and the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera:Tephritidae). *J.appl.Ent.*, **93**(4):403-412.
- ALINIAZEE, M.T.(1978). The western cherry fruit fly, *R.indifferens* (Diptera:Tephritidae). 3. Developing a management program by utilizing attractant traps as monitoring devices. *Can.Ent.*, **110**(11): 1133-1139.
- ALINIAZEE, M.T.(1979). A computerized phenology model for predicting biological events of *Rhagoletis indifferens* (Diptera:Tephritidae). *Can.Ent.*, **111** (10):1101-1109.

- AMANO, H. & CHANT, D.A.(1986). Laboratory studies on the feeding habits, reproduction and development of three phytoseiid species, *Typhlodromus pomi*, *Phytoseius macropilis* and *Amblyseius finlandicus* (Acari:Phytoseiidae), occurring on abandoned apple trees in Ontario, Canada. *Exp. & appl. Acarol.*, **2**(4):299-313 (cit. *RAE*, **75**(4):1648, 1987).
- AMARO, P.(1982). Os principais inimigos das culturas agrícolas em Portugal. *Anais ISA*, **60**:135-168.
- ANDERSEN, P.C. & MIZELL III, R.F.(1987). Impact of peach silver mite, *Aculus cornutus* (Acari:Eriophyidae), on leaf gas exchange of «Flordaking» and «June Gold» peach trees. *Envir.Entomol.*, **16**(3):660-663.
- ANDRÉ, H.M.(1986). Notes on the ecology of corticolous epiphyte dwellers. 4. *Actinedida* (especially *Tydeidae*) and *Gamasida* (especially *Phytoseiidae*). *Acarologia*, **27**(2):107-115.
- ANÓNIMO (1969a). Tables for the evaluation of daily values of accumulated temperature above and below 42°F from daily values of maximum and minimum temperature. *Meteorological Office Leaflet*, **10**:10 (cit.BAKER & MILLER, 1978).
- ANÓNIMO (1969b). *EPA Compendium of Registered Pesticides; Insecticides, Molluscicides and Antifouling Compounds. III*. EPA. Washington (cit.MOFFITT *et al.*, 1983).
- ARIAS, A. & NIETO, J.(1979). Avivamiento de los huevos de invierno de la «araña roja de los frutales», *Panonychus ulmi* (Koch), en las vegas del Guadiana (Badajoz), 1970-1978. *Bol.Serv.Plagas*, **5**(2):177-194.
- ATHIAS-HENRIOT, C.(1960). Nouveaux *Amblyseius* d'Algérie (*Parasitiformes, Phytoseiidae*). *Acarologia*, **2**:288-299 (cit.CASTAGNOLI *et al.*, 1984).
- BAILLOD, M. & VENTURI, I.(1980). Lutte biologique contre l'acararien rouge en viticulture. I. Répartition, distribution et méthode de contrôle des populations de prédateurs typhlodromes. *Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, **12**(5):231-238 (cit. LIGUORI, 1987).
- BAKER, E.W.(1970). The genus *Tydeus*: subgenera and species groups with descriptions of new species (*Acarina:Tydeidae*). *Ann.ent.Soc.Amer.*, **63**(1):163-177.
- BAKER, C.R. & MILLER, G.W.(1978). The effect of temperature on the post-diapause development of four geographical populations of the European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*). *Ent. exp. & appl.*, **23**(1):1-13.
- BAKER, E.W. & PRITCHARD, E.A.(1953). A guide to the spider mites of cotton. *Hilgardia*, **22**:203-234 (cit.CAREY & BRADLEY, 1982).

- BAKER, E.W. & WHARTON, G.H.(1952). *An introduction to acarology*. Macmillan Co. New York (cit.BARROS, 1987).
- BAKER, A.C., STONE, W.E., PLUMMER, C.C. & McPHAIL, M.(1944). A review of studies on the Mexican fruitfly and related Mexican species. *USDA Misc. Pub.*, **531**:1-155 (cit. PROKOPY & BOLLER, 1971).
- BALACHOWSKI, A. & MESNIL, L.(1935). *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Les moeurs - leur destruction*. Ets.Busson. Paris.
- BARROS, M.T.(1987). *Elementos para a protecção integrada no combate aos ácaros fitófagos em pomares de macieiras*. Diss.Cur.Mestr.Prod.Veget.. ISA. Lisboa.
- BAYAN, A.(1984a). [Biological studies on *Cenopalpus pulcher* C. & F. (*Tenuipalpidae:Acari*), as a pest on apples in Lebanon. *Arab J. Plant Protection*, **2**(1):28-31 (cit.*RAE*, **72**(11):7167,1984).
- BAYAN, A. (1984b). Morphological variations and feeding habitats of *Tydeus californicus* (Banks), (*Tydeidae:Actinedida:Acari*) on apples in Lebanon. *Arab J. Plant Protection*, **2**(2):87-94 (cit.BAYAN, 1986).
- BAYAN, A.(1986). Tydeid mites associated with apples in Lebanon (*Acari:Actinedida:Tydeidae*). *Acarologia*, **27**(4):311-316.
- BAYAN, A.(1988). [Mites on plum trees in Lebanon. I. A general survey and a diagnostic key]. *Arab J.Plant Protection*, **6**(1):1-6 (cit.*RAE*, **77**(10):7692, 1989).
- BERATLIEF, C., IONESCU, C. & MUSTATEA, D.(1981). Observations sur l'efficacité des pièges visuels dans l'avertissement des traitements contre la mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi* L.). *Bull.Acad.Sc.Agric.Forest.*, **10**:93-102.
- BERLESE, A.(1905). Probabile metodo di lotta efficace contro la *Ceratitis capitata* Wied., *Rhagoletis cerasi* L. ed altre Tripetidi. *Redia*, **3**:386-388 (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- BERNARD, J.(1958). Études poursuivies par la station d'entomologie sur la mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi* L.). *Rev.Agricult.*, **11**:11-13 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BEZZI, M.(1927). Sulla distribuzione geografica della mosca delle ciliege (*Rhagoletis cerasi* L., *Dipt.*). *Boll.Lab.Zool.Gen.Agr.Sc.Sup.Agric.*, **20**:7-16 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BIEDER, M. & MEYER, A.(1946). [Peut-on prédire le point culminant de la récolte des cerises dans le nord-ouest de la Suisse?]. *Schweiz. Z. Obst.-Weinbau*, **82**: 453-456/470-474 (cit.BOLLER & REMUND, 1983).

- BIELAK, B. & DABOWSKI, Z.T.(1986). Influence of some plants of the *Rosaceae* family on the biology of the red spider mite, *Panonychus ulmi* (Koch). I. Influence of the host plant species and variety. *Ann.Warsaw Agric.Univ., Hortic.*, **13**:3-11 (cit.*RAE*, **77**(12): :9537, 1989).
- BLOMMERS, L., LOBBES, P., VINK, P. & WEGDAM, F.(1977). Studies on the response of *Amblyseius bibens* (Acarina:Phytoseiidae) to conditions of prey scarcity. *Entomophaga*, **22**(3):247-258.
- BOLLER, E.F.(1964). Auftreten der kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) und prognose mittels bodentemperaturen im jahre 1963. *Schweiz.Z.Obst.-Weinbau*, **73**:53-58 (cit. BAKER & MILLER, 1978).
- BOLLER, E.F.(1966a). Der einfluss natürlicher reduktionsverfahren auf die kirschenfliege *Rhagoletis cerasi* L. in der Nordwestschweiz, unter berücksichtigung des puppenstadiums. *Schweiz.Landwirtschaftl.Forschung*, **5**: 153-210 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BOLLER, E.F.(1966b). Drei jahre erfahrung in der zeitpunktprognose für die kirschenfliegenbekämpfung mittels bodentemperaturmessung. *Schweiz. Z. Obst.-Weinbau*, **102**:63-67 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BOLLER, E.(1974). Status of the sterile-insect release method against the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) in the North-west Switzerland. In: International Atomic Energy Agency (Ed.). *The Sterile-Insect Technique and its Field Applications*:1-3 (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- BOLLER, E.F.(1978). Report of the working group on genetic control of *Rhagoletis cerasi*. *Bull.OILB/SROP*, **1**(1):84-90.
- BOLLER, E.F. & BUSH, G.(1974). Evidence for genetic variation in populations of the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* (Diptera:Tephritidae) based on physiological parameters and hybridization experiments. *Ent. exp. & appl.*, **17**:279-293 (cit.BAKER & MILLER, 1978).
- BOLLER, E.F. & HURTER, J.(1985). Oviposition deterring pheromone in *Rhagoletis cerasi*: behavioral laboratory test to measure pheromone activity. *Ent. exp. & appl.*, **39**(2):163-169.
- BOLLER, E.F. & REMUND, U.(1980). Alternativen zur konventionellen chemischen bekämpfung der kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L. in der Schweiz. *Schweiz. Z. Obst.-Weinbau*, **116**:320-329 (cit.AGEE *et al.*, 1982).
- BOLLER, E.F. & REMUND, U.(1983). Dix années d'utilisation de données sur les sommes de températures journalières pour la prévision des vols de *Rhagoletis cerasi* et d'*Eupoecilia ambiguella* au Nord de la Suisse. *Bull.OEPP*, **13**(2): 209-212.

- BOLLER, E.F., SCHÖNI, R. & BUSH, G.L.(1987). Oviposition deterring pheromone in *Rhagoletis cerasi*: biological activity of a pure single compound verified in semi-field test. *Ent.exp.& appl.*, **45**(1):17-22.
- BOLLER, E.F., REMUND, U., KATSOYANNOS, B. & RUSS, K.(1979). The international SIT field program against *Rhagoletis cerasi* in Switzerland. *Bull.OILB/SROP*, **2**(1):33-37.
- BOLLER, E.F., RUSS, K., VALLO, V. & BUSH, G.L.(1976). Incompatible races of European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* (Diptera:Tephritidae), their origin and potential use in biological control. *Ent. exp. & appl.*, **20**:237-247 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BONNEMAISON, L.(1961). *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. I.* Sep. Paris.
- BONGINI, V.(1931). Osservazioni biologiche sulla mosca delle ciliege in Piemonte. *Boll.Lab.Sper.Fitopat.*, **26**:4-9 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BOVEY, R., BAGGIOLINI, M., BOLAY, A.; BOVAY, E.; CORBAZ, R., MATHYS, G., MEYLAN, A., MURBACH, R., PELET, F., SAVARY, A. & TRIVELLI, G.(1979). *La défense des plantes cultivées. 7^{ed.}*. Payot. Lausanne.
- BRACHMANN, E.G.(1953). Mit schwingfeuer-nebelgerät gegen die kirschefruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*). *Der Badische Obst.-Gartenbauer*, **7**:88-89 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- BRUEL, W. & DORMAL, S.(1958). Considérations sur les perspectives de lutte contre *Rhagoletis cerasi* Linné. *Med.Landbowhogeschool Opzoekingsstations*, **23**:661-672 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- CAB (1989). *Distribution Maps of Pests. Series A, Map 65.* CAB International Institute of Entomology. London.
- CAMPBELL, A., FRAZER, B.D., GILBERT, N., GUTIERREZ, A.P. & MACKAUER, M.(1974). Temperature requirements of some aphids and their parasites. *J.appl.Ecol.*, **11**:431-438.
- CAREY, J.R. & BRADLEY, J.W.(1982). Developmental rates, vital schedules, sex ratios and life tables for *Tetranychus urticae*, *T.turkestani* and *T.pacificus* (Acarina: *Tetranychidae*) on cotton. *Acarologia*, **23**(4):333-345.
- CARMONA, M.M.(1960). Contribuição para o conhecimento dos ácaros das plantas cultivadas em Portugal. I. *Agronomia lusit.*, **22**(3):221-230.
- CARMONA, M.M.(1964). Contribuição para o conhecimento dos ácaros das plantas cultivadas em Portugal. III. *Agronomia lusit.*, **24**(4):273-288.

- CARMONA, M.M.(1968). Contribuição para o estudo de alguns ácaros fitófagos e de predadores de Angola. *Agronomia lusit.*, **29**:267-288 (cit.BARROS, 1987).
- CARMONA, M.M.(1970). Contribuição para o conhecimento dos ácaros das plantas cultivadas em Portugal. V. *Agronomia lusit.*, **31**(3):137-183.
- CARMONA, M.M.(1973). Ácaros fitófagos e predadores da Ilha da Madeira. *Agronomia lusit.*, **34**(3):255-281.
- CARMONA, M.M.(1976). Os ácaros fitófagos e a importância do seu estudo. *Separ.Cur.Actualização e Extensão Universitária Soc.port.Ciênc.nat.. Lisboa, Maio 1975*:55-65.
- CARMONA, M.M.(1980). O crescimento dos ácaros fitófagos e a posição dos ácaros predadores. *I Enc.Técnicos da Região Sul. Évora, Jun.1980*:2.1-2.10 (cit.BARROS, 1987).
- CARMONA, M.M.(1989). Ácaros fitófagos e indiferentes das vinhas alentejanas. *I Simp. Vitivinic.Alentejo, Évora 1989*:133-141.
- CARMONA, M.M. & DIAS, J.C.(1980). O complexo acarina nas culturas portuguesas. *I Congr.port.Fitiatria Fitofarmacologia. Lisboa. Dez.1980*, **2**:97-115.
- CASTAGNOLI, M.(1984). Contributo alla conoscenza dei tideid (*Acarina:Tydeidae*) delle piante coltivate in Italia. *Redia*, **47**:307-322.
- CASTAGNOLI, M., LIGUORI, M. & NANNELI, R.(1984). Contributo alla conoscenza degli acari del pesco in Toscana osservazioni sull'andamento delle loro popolazioni. *Redia*, **47**:493-504.
- CATONI, G.(1931). La mosca delle ciliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Atti Accad.Roveretana Agiati*, **10**:193-205 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- CHANT, D.A.(1959). Phytoseiid mites (*Acarina:Phytoseiidae*). *Can.Ent.*, **91** (cit. BARROS, 1987).
- CHEPURNAYA, V.I. & MYALOVA, L.A.(1981). [Pests and diseases of cherry]. *Zashchita Rastenii*, **7**:53-55 (cit.RAE, **70**(5):2758, 1982).
- CIRIO, U. & VITA, G.(1976). Natural chemical substances affecting cherry fruit fly behavior. 1. Laboratory trials. *Boll. Lab. Ent. Agr. "Filippo Silvestri", Portici*, **33**:310-314.
- CIRIO, U. & VITA, G.(1979). Fruit flies control by chemicals attractants and repellents. *Bull.OILB/SROP*, **2**(1):63-78.

- CIRIO, U., VITA, G., GENTILI, P. & CECCHINI, G.(1979). Confronto tra cinque tipi di trappole cromotropiche per la cattura degli adulti di *Dacus oleae* (Diptera:Tripetidae). *I Inc.Dacus. Perugia, Jun.1979* (cit.VITA *et al.*, 1982).
- CRANHAM, J.E.(1979). Managing spider mites on fruit trees. *Span*, **22**:28-30 (cit. BARROS, 1987).
- CZORBADZHIEW, P.(1930). Bemerkungen über einige schädliche insekten auf den kulturpflanzen in Bulgarien während der jahre 1928-1929. *Mitt. Bulgar Ent.Ges.*, **5**:63-106 (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- DAURIACH, J.(1990). Le nouveau verger de cerisier. *Arboric.Fruit.*, **428**:19-22.
- DELATTRE, P.(1974). Étude de l'efficacité prédatrice de *Zetzellia mali* (Acarina, Stigmaeidae) vis-a-vis du tétranyque du pommier, *Panonychus ulmi* (Acarina, Tetranychidae). *Entomophaga*, **19**:13-31 (cit.BARROS, 1987).
- DELGADO, F.R. & BRÁS, A.J.(1991). *A Cova da Beira no Contexto do Mercado Nacional e Internacional da Cereja*. Sima. Lisboa.
- DELLEY, B.(1973). Contribution à l'étude des eriophyides libres du prunier dans le verger neuchatelois. *Bull.Soc.ent.suisse*, **46**(1/2):75-118.
- DELLEY, B.(1988). Quatre espèces d'eriophyides libres nuisibles aux pruniers cultivées. *Rev.suisse Vitic.Arbor.Hortic.*, **46**(1):39-43.
- DICKE, M., SABELIS, M.W. & JONG, M.(1988). Analysis of prey preference in phytoseiid mites by using an olfactometer, predation models and electrophoresis. *Exp.& appl.Acarol.*, **5**(3/4):225-241 (cit.RAE, **77**(12):9546, 1989).
- DICKE, M., SABELIS, M.W., JONG, M. & ALERS, M.P.(1990). Do phytoseiid mites select the best prey species in terms of reproductive success? *Exp. & appl. Acarol.*, **8**(3):161-173 (cit.RAE, **78**(9):8344, 1990).
- DIMOVA, M., IVANOV, S. & MANOLOVA, N.(1983). [Studies on *Panonychus ulmi* Koch developing on peach]. *Gradinarska i Lozarska Nauka*, **20**(4):39-43 (cit.RAE, **72**(1/3):674, 1984).
- EMMANOUEL, N.G. & SMILEY, R.L.(1985). Two new species of the family *Tarsonemidae* (Acari:Prostigmata) from Greece. *Ent.hellenica*, **3**(1):21-27.
- FABER, B.(1979). Investigations on the distribution of the unidirectional incompatibility of European cherry fruit fly in Austria. *Bull.OILB/SROP*, **2**(1):156.
- FAUVEL, G.(1983). Les acariens auxiliaires (autres que *Phytoseiulus persimilis* A.H.). In: ACTA (Ed.). *Faune et flore auxiliaires en agriculture. Journées d'etudes et d'information. Paris, Maio 1983*:79-87.

- FERRAGUT, F., GARCÍA-MARI, F., COSTA-COMELLES, J. & LABORDA, R.(1987). Influence of food and temperature on development and oviposition of *Euseius stipulatus* and *Typhlodromus phialatus* (Acari:Phytoseiidae). *Exp.& appl.Acarol.*, **3**(4): :317-329 (cit.RAE, **76**(5):2393, 1988).
- FERREIRA, M.A.(1978). *Flutuação de populações de Acarina em videira*. Rel.act.alu. est.cur.eng.agr. ISA. Lisboa
- FERREIRA, M.A.(1989). Ácaros predadores nas vinhas alentejanas. *I Simp.Vitivinic. Alentejo. Évora, Maio 1989*:123-127.
- FERREIRA, M.A.(1991). Ácaros fitoseídeos. *Simp.Auxiliares e Prod.Fitof. Oeiras, Maio 1991* (em publicação).
- FIMIANI, P.(1976). Ricerche sulla mosca delle ciliege (*Rhagoletis cerasi*) in Campania. I. Dati raccolti nel periodo 1971-1975 nell'ambito dei programmi OILB dell'areale paleartico occidentale. *Ann.Fac.Sc.Agr.Univ. Studi di Napoli, Portici*, **10**:115-131.
- FIMIANI, P.(1984). Richerche bioecologiche sulla mosca delle ciliege in Campania. II. Distribuzione e intensità della infestazione larvali. *Boll.Lab.Ent.Agr."Filippo Silvestri", Portici*, **41**:13--21.
- FIMIANI, P., MONACO, R., BARBAGALLO, S. & FRILLI, F.(1978). Due anni di osservazioni bioecologiche sulla *Rhagoletis cerasi* L. in differenti regioni italiane. *Boll. Lab.Ent.Agr."Filippo Silvestri", Portici*, **35**:49-56.
- FLAD, J.D.(1775). Natürliche Geschichte des kirschenwurms und der daraus entstehenden mücke. *Comm.Acad.Theod. Paladin*, **3**:106-115 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- FLAHERTY, D.L. & HOY, M.A.(1971). Biological control of Pacific mites and Willamette mites in San Joaquin valley vineyards. III. Role of tydeid mites. *Res.Popul. Ecol.*, **13**:80-96 (cit.HESSEIN & PERRING, 1988a).
- FLESCHNER, C. & ARAKAWA, K.(1953). The mite *Tydeus californicus* on citrus and avocado leaves. *J.econ.Ent.*, **45**:1092 (cit.BAYAN, 1986).
- FRICK, K.E., SIMKOVER, H.G. & TELFORD, H.S.(1954). Bionomics of the cherry fruit flies in eastern Washington. *Wash.Agr.Exp.Sta.Tech.Bull.*, **13** (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- FRY, J.D.(1978). Variation among populations of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae), in measures of fitness and host-acceptance behavior on tomato. *Environ.Ent.*, **17**(2):287-292.
- FRYER, J.C. *et al.*(1928). Report on the occurrence of insect pests on crops in England and Wales, 1925-1927. *Misc.Pub.Minist.Agric.*, **62**:1-47. London (cit.HAISCH *et al.*, 1978).

- GANHÃO, J.P.(1959). Principais ácaros das fruteiras. Actuais meios de luta. *Agros*, 52: 103-124.
- GARCÍA-MARI, F. & RIVERO, J.M.(1981). El ácaro rojo *Panonychus citri* (McGregor), nueva plaga de los cítricos en España. *Bol.Serv.Plagas*, 7:65-77.
- GENINI, M., KLAY, A., DELUCCHI, V., BAILLOD, M. & BAUMGÄRTNER, J. (1983). Les espèces de phytoséiides (*Acarina:Phytoseiidae*) dans les vergers de pommier en Suisse. *Bull.Soc.ent.suisse*, 56(1/2):45-56.
- GIRAY (1979). A preliminary list of the fauna of Turkish Trypetidae (Diptera). *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, B(1): 35-46 (cit.RAE, 68(3):1311, 1980).
- GOTOH, T.(1987). [Developmental zero of *Tetranychus viennensis* Zacher (*Acarina:Tetranychidae*) on deciduous oak]. *Jap.J.appl.Ent.Zool.*, 31(2):174-175 (cit.RAE, 76(11):8040, 1988).
- GOULD, F.(1978). Predicting the future resistance of crop varieties to pest populations: a case study of mites and cucumbers. *Environ.Ent.*, 7:622-626 (cit.FRY, 1988).
- GRUYS, P.(1979). Solved and unsolved problems of integrated control in apple orchards illustrated by examples from the Netherlands. *Proc. Int. Symp. IOBC/WPRS integrated control agric. forest.. Viena, Out.1979:359-364* (cit.SABELIS & VAN DE BAAN, 1983).
- GUTIERREZ, J., KREITER, S., BOLLAND, H.R. & COTTON, D.(1989). Cinq espèces de Tenuipalpidae (*Acari, Tetranychoides*) vivant en France sur conifères et trois de leurs prédateurs caryotype d'*Oligomerismus oregonensis*. *Acarologia*, 30(1):51-57.
- HAHN, E., RAMSON, A. & VOGELSÄNGER, D.(1975). Das auftreten der wichtigsten krankheiten un schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen kulturpflanzen im jahre im bereich der Deutschen Demokratischen Republik *Nachrichtenbl.Pflanzens. DDR*, 29:65-83 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- HAISCH, A.(1975). Zur puppendiapause der kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L.. I. Beeinflussung der diapausierenden puppe durch unterschiedliche temperaturen und verschieden lange kälteexpositionen. *J.appl.Ent.*, 79:1-11 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- HAISCH, A. & BOLLER, E.F.(1973). Zur prognose des fluges der kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Bayerisches Landw. Jb.*, 50:113-119 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- HAISCH, A. & CHWALA, D.(1979). Host influence on the diapause of *Rhagoletis cerasi* Linnaeus 1758. *Bull.OILB/SROP*, 2 (1):153-155.
- HAISCH, A., BOLLER, E., RUSS, K., VALLO, V. & FIMIANI, P. (1978). The European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* Linné 1758). Synopsis and bibliography. *Bull.OILB/SROP*, 1(3):1-43.

- HATZINIKOLIS, E.N.(1987). A revision of tenuipalpid mites of Greece (*Acari: Tenuipalpidae*). *Ent.Hellenica*, **5**(2):47-60.
- HERBERT, H.J., HAMILTON, D. & GABOR, G.(1983). Sampling leaves to estimate the density of brown mite, *Bryobia rubrioculus* (*Acarina:Tetranychidae*), on apples. *Can. Ent.*, **115**(9):1229-1231.
- HESSEIN, N.A. & PERRING, T.M.(1986). Feeding habits of the Tydeidae with evidence of *Homeopronematus anconai* (*Acari:Tydeidae*) predation on *Aculops lycopersici* (*Acari:Eriophyidae*). *Int.J.Acarol.*, **12**:215-221 (cit.HESSEIN & PERRING, 1988a).
- HESSEIN, N.A. & PERRING, T.M.(1988a). The importance of alternate foods for the mite *Homeopronematus anconai* (*Acari:Tydeidae*). *Ann.ent.Soc.Amer.*, **81**(3):488-492.
- HESSEIN, N.A. & PERRING, T.M.(1988b). *Homeopronematus anconai* (Baker) (*Acari:Tydeidae*) predation on citrus flat mite *Brevipalpus lewisi* McGregor (*Acari:Tenuipalpidae*). *Int.J.Acarol.*, **14**(2):89-90 (cit.RAE, **76**(11):7862, 1988).
- HISLOP, R.J. & JEPPSON, L.R.(1976). Morphology of the mouthparts of several species of phytophagous mites. *Ann.ent.Soc.Amer.*, **69**(6):1125-1135.
- HOY, M.A.(1985). Recent advances in genetics and genetic improvement of the *Phytoseiidae*. *Ann.Rev.Entomol.*, **30**:345-370.
- HURTER, J., KATSOYANNOS, B., BOLLER, E. & WIRZ, P.(1976). Beitrag zur anreicherung und teilweisen reinigung des eiablageverhindernden pheromons der kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L.(*Dipt., Trypetidae*). *J.appl.Ent.*, **80**:50-56.
- HURTER, J., BOLLER, E.F., STÄDLER, E., BLATTMANN, B., BUSER, H.-R., BOSSHARD, N.U., DAMM, L., KOZLOWSKI, M.W., SCHÖNI, R., RASCHDORF, F., DAHINDEN, R., SCHLUMP, E., FRITZ, H., RICHTER, W.J. & SCHREIBER, J. (1987). Oviposition-detering pheromone in *Rhagoletis cerasi* L.: purification and determination of the chemical constitution. *Experientia*, **43**:157-164. §
- INE (1983/1988). *Estatísticas Agrícolas. Continente, Açores e Madeira*. Inst.nac.Estat.. Lisboa.
- JANCKE, O. & BÖHMEL, W.(1933). Beitrag zur biologie und bekämpfung der kirschfliege. *Arb. Biolog. Reichsanst. f. Land Forstwirtschaft*, **20**:443-456 (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- JEPPSON, L.R., KEIFER, H.H. & BAKER, E.W.(1975). *Mites injurious to economic plants*. Univ.Calif.Press. Berkeley.
- KADONO, F.(1985). Three species of eriophyid mites injurious to fruit trees in Japan (*Acarina:Eriophyidae*). *Appl.Ent.Zool.*, **20**(4):458-464.

- KATSOYANNOS, B.I.(1975). Oviposition-detering, male-arresting, fruit marking, pheromone in *Rhagoletis cerasi*. *Envir.Entomol.*, **4**:801-807 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- KATSOYANNOS, B.I. & BOLLER, E.F.(1976). First field application of oviposition-detering pheromone of European cherry fruit fly. *Envir.Entomol.*, **5**:151-152 (cit. BOLLER & HURTER, 1985).
- KATSOYANNOS, B.I. & BOLLER, E.F.(1979). Second field application of the oviposition-detering pheromone of the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* L.. *Bull.OILB/SROP*, **2**(1):91.
- KATSOYANNOS, B.I. *et al.*(1986). [The behavior of the cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* L., in its host plant selection and its dispersal]. *Mitt.Schweiz.Ent.Ges.*, **59**(3/4):315-335 (cit.RAE, **76**(4):1828, 1988).
- KEIFER, H.H.(1942). Eriophyid studies. *Bull.Calif.Dep.Agr.*, **31**(3):120-121 (cit. DELLEY, 1973).
- KEIFER, H.H. & DELLEY, B.(1971). Description of a new species of *Aculops* Keifer (*Arachn.*, *Acar.*) noxious on plumtrees in Switzerland. *Bull.Soc.ent.suisse*, **44**(3/4):342-344.
- KIDO, H. & STAFFORD, E.M.(1955). The biology of the grape bud mite *Eriophyes vitis* (Pgst.). *Hilgardia*, **24**(6):119-142 (cit.DELLEY, 1973).
- KNIPLING, G.(1955). Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. *J.econ.Ent.*, **48**:459-462 (cit.SOURDIS & KRIMBAS, 1986).
- KNOP, N.F. & HOY, M.A.(1983). Tydeid mites in vineyards. *Calif.Agric.*, **37**:16-18 (cit. ANDRÉ, 1986).
- KOGAN, M.(1977). The role of chemical factors in insect/plant relationships. *Proc.XV Int. Congr.Ent.. Washington, Agosto 1977* (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- KOZLOWSKI, J.(1983). [Observations on the overwintering of gall mites (*Acarina*: *Eriophyoidea*) on fruit trees]. *Prace Naukowe Inst.Ochrony Roslin*, **25**(1):99-109 (cit. RAE, **73**(12):8224, 1985).
- KRANTZ, G.W.(1975). *A manual of acarology*. 2^{ed}. Oregon State Univ. Corvallis.
- KROPCZYNSKA-LINKIEWICZ, A.(1971). Studies on the feeding of four species of phytoseiid mites (*Acarina:Phytoseiidae*). *Proc.III Int.Congr.Acarol.. Praga:225-227* (cit.SABELIS & VAN DE BAAN, 1983).
- LESKI, R.(1963). Studia nad biologią: ekologiczną nasionnicy trzosiówki *Rhagoletis cerasi* L.(*Dipt.*, *Trypetidae*). *Polskie Pismo Ent.*, **B**(4):153-240 (cit.BAKER e MILLER, 1978).

- LIGUORI, M.(1987). Andamento delle popolazioni di acari fitofagi e predatori in due vigneti del chianti. *Redia*, **70**:141-149.
- LOLADSE, S.(1989). [Red spiders in orchards in the Georgian Soviet Socialist Republic (USSR) and possibilities of control]. *Nachrichtenbl.Pflanzens.DDR*, **43**(10):198-200 (cit.*RAE*, **78**(12):11643, 1990).
- LUZ, J.P.(1987). Aspectos fitossanitários da cultura da cerejeira na região da Cova da Beira. *I Jorn.Frutic.Beira Interior. Fundação, Set.1987* (ciclostilado).
- LUZ, J.P.(1989). Principais pragas e doenças da cerejeira na região da Cova da Beira. *Col. Prunóideas. Ameixeira, Cerejeira e Pessegueiro. Fundação, Agosto 1989* (ciclostilado).
- LUZ, J.P.(1992). Curvas de voo de *Rhagoletis cerasi* L.(mosca-da-cereja) na região da Cova da Beira. *I Enc.nac.Prot.Integr.. Évora, Jan.1991*, **1**:151-158.
- LUZ, J.P. & PINTO, M.I.(1992). Acarofauna da cerejeira na região da Cova da Beira. *I Enc.nac.Prot.Integr.. Évora, Jan.1991*, **1**:119-125.
- LYON, J.-P.(1983). Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture. *In: ACTA (Ed.). Faune et flore auxiliaires en agriculture. Journées d'études et d'information. Paris, Maio 1983*: :35-38.
- MALLACH, N.(1953). Über die kirschfruchtfliege und ihre bekämpfung. *Amtlicher Pflanzenschutzd., Merkblatt*, **40**. Munique (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- MANSON, D.C.(1984). *Eriophyidae* except *Eriophyinae* (Aracnidae:Acari). *Fauna N.Z.*, **4**.
- MAP (1981). *La araña roja de los frutales, Panonychus ulmi*. Min.Agric.Pesca. Madrid.
- MAPA (1983). *La araña amarilla común, Tetranychus urticae Koch*. Min.Agric., Pesca y Aliment.. Madrid.
- MARTELLI, G.M.(1932). Note di biologia sulla "*Rhagoletis cerasi* (L.) Loew (Diptera-Trypaneidae). *Boll.Lab.Zool.Gen. Agr.*, **26**:20-46 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- MASURAT, G.(1966). Zur frage der zeitlichen beziehungen zwischen pflanzenphänologischen daten und dem auftreten von schadinsekten. *Nachrichtenbl.Dt. Pflanzenschutzd.*, **20**: 157-166 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- MATOS, A.P.(1976). *Estudo de prospecção da mosca da cereja (Rhagoletis cerasi L.) em Portugal entre 1974 e 1976*. Rep.Serv.Fitopatol.. Lisboa (ciclostilado).
- MATOS, A.P.(1978a). *Elementos dos trabalhos realizados sobre a propeccão da Rhagoletis cerasi em Portugal*. DGPPA. Lisboa (ciclostilado).

- MATOS, A.P.(1978b). *Relatório da reunião do grupo de trabalho da OILB sobre as moscas dos frutos (Sassari, 15 a 20 de Maio de 1978)*. DGPPA. Lisboa (ciclostilado).
- MAYNÉ, R.(1932). Note sur la stérilisation du sol à chaux vive. *Bull.Inst.Agr.Stat.Rech. Gembloux*, **1**:99-105 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- McMURTRY, J.A.(1977). Some predaceous mites (*Phytoseiidae*) on citrus in the Mediterranean region. *Entomophaga*, **22**(1):19-30 (cit.RAGUSA, 1986).
- McPHAIL, M.(1939). Protein lures for fruit flies. *J.Econ.Ent.*, **32**:758-761 (cit.VITA *et al.*, 1982).
- MIK, J.(1898). Zur biologie von *Rhagoletis cerasi* L., nebst einigen bemerkungen über die larven und puparien der Trypetiden und über die fühler der musciden-larven. *Wiener Ent.Zeitung*, **17**:279-292 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- MOERICKE, V.(1955). Über die Lebensgewohnheiten der geflügelten blattläuse (Aphidina) unter besonderer berücksichtigung des verhaltens beim landen. *J.appl.Ent.*, **37**:29-91 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- MOFFITT, H.R., ANTHON, E.W. & SMITH, L.O.(1977). Western cherry fruit fly: fumigation with methyl bromide in harvested sweet cherries. *J.Econ.Ent.*, **70**:617-618 (cit.MOFFITT *et al.*, 1983).
- MOFFITT, H.R., FOUNTAIN, J.B., HARTSELL, P.L. & ALBANO, D.J.(1983). Western cherry fruit fly (*Diptera:Tephritidae*): fumigation with methyl bromide at selected fruit temperatures. *J.Econ.Ent.*, **76**(1):135-138.
- MOMEN, F.M.(1987). The mite fauna of an unsprayed apple orchard in Ireland. *Z.ang. Zool.*, **74**(4):417-431 (cit.RAE, **77**(8):5518, 1989).
- MONACO, R.(1984). L'*Opius magnus* Fischer (*Braconidae*) parassita di *Rhagoletis cerasi* L. su *Prunus mahaleb*. *Entomologica*, **19**:75-80.
- MÜLLER, W.(1970). Agrarmeteorologische untersuchungen über das erstauftreten der kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in Österreich. *Pflanzenschutzber.*, **41**: 193-210 (cit. BAKER & MILLER, 1978).
- MÜLLER, W.(1975). Zum standortseinfluss auf die kritische entwicklungstemperatursumme der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Pflanzenschutzber.*, **45**:13-32 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- NACHEV, P. & SIMOVA, S.(1978). Study on mites of plants in Bulgaria. 2. Species of the family *Tydeidae* in plum trees. *Gradinarska i Lozarska Nauka*, **15**(1):20-32 (cit. BAYAN, 1986).

- NALEPA, A.(1911). *Eriophyiden. Gallmiben. ZooCecidien*. Stutgard. 1:167-293 (cit. DELLEY, 1973).
- NEUMANN, G.L., STERK, G. & PATERNOTTE, E.(1987). Use of oil surfactant mixtures as adjuvants to diflubenzuron. *Med. Fac.Landbouwwetens., Gent*, 52(2b):471-475 (cit.RAE, 77(7):4718, 1989).
- OLDFIELD, G.N.(1984). Evidence for conspecificity of *Aculus cornutus* and *A.fockeui* (Acari:Eriophyidae), rust mites of *Prunus* fruit trees. *Ann. ent. Soc. Amer.*, 77(5):564-567.
- OVERMEER, W.P.(1981). Notes on breeding phytoseiid mites from orchards (Acarina: Phytoseiidae) in the laboratory. *Med. Fac. Landbouwwetens., Gent*, 46:503--509.
- PAINTER, R.R.(1967). Repellents. In: Kilgore, W. & Doult, R.(Eds.). *Pest Control. Biological, Physical, and Selected Chemical Methods*:267-285 (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- PATERNOTTE, E. & SOENEN, A.(1982). *Aculus* spec., les phytoptes. *Med.Fac. Landbouwwetens., Gent*, 47(2):627-633 (cit.RAE, 71(5):3483, 1983).
- PETANOVIC, R.V.(1988). *Rhinotergum*, a new genus, family *Diptilomiopidae* (Acarida: Eriophyoidea). *Acarologia*, 29(4):389-393.
- PIRES, M.T.(1980). *Nomes Vulgares das Pragas das Culturas. I*. DGPPA. Oeiras.
- POLLINI, A., PONTI, I. & LAFFI, F.(1988). *Fitofagi delle Piante da Frutto*. L'Informatore Agrario. Verona.
- PRITCHARD, A.E. & BAKER, E.W.(1958). The false spider mites (Acarina: Tenuipalpidae). *Univ.Calif.Publ.Ent.*, 14:175-274 (cit.GUTIERREZ *et al.*, 1989).
- PROKOPY, R.J.(1968). Visual responses of apple maggot flies, *Rhagoletis pomonella* (Diptera:Tephritidae): orchard studies. *Ent.exp.& appl.*, 11:403-422 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- PROKOPY, R.J.(1969). Visual responses of European cherry fruit flies, *Rhagoletis cerasi* L.(Diptera;Trypetidae). *Polskie Pismo Ent.*, 39:539-566 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- PROKOPY, R.J.(1977). Stimuli influencing trophic relations of Tephritidae. In: Labeyrie, V.(Ed.). *Comportement des Insectes et Milieu Trophique* (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- PROKOPY, R.J. & BOLLER, E.F.(1971). Response of European cherry fruit flies to colored rectangles. *J.Econ.Ent.*, 64(6):1444-1447.

- PROKOPY, R.J., REISSING, W.H. & MOERICKE, V.(1976). Marking pheromones deterring repeated oviposition in *Rhagoletis* flies. *Ent.exp.& appl.*, **20**:170-178 (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- RAGUSA, S.(1977). Notes on the phytoseiid mites in Sicily with description of a new species of *Typhlodromus* (Acarina:Mesostigmata). *Acarologia*, **28**:379-392 (cit. CASTAGNOLI *et al.*, 1984).
- RAGUSA, S.(1986). A five year study on population fluctuations of phytoseiid mites in a citrus orchard in Sicily. *Acarologia*, **27**(3):193-201.
- RAINE, J. & ANDISON, H.(1958). Life histories and control of cherry fruit flies on Vancouver Island, British Columbia. *J.Econ.Ent.*, **51**:592-595 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- RAMBIER, A.(1974). Place, relations et nature des acariens nuisibles dans le verger de pommier. *In*: OILB/SROP (Ed.). *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers*: 211-214.
- RAMBIER, A. & VAN DE VRIE, M.(1974). Les acariens auxiliaires prédateurs de tetranyques dans les vergers de pommiers. *In*: OILB/SROP (Ed.). *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers*:211-214.
- RANNER, H.(1987). Untersuchungen zur biologie und bekämpfung der kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi* L.(Diptera:Trypetidae). I. Die bedeutung der wilden wirtspflanzen für die epidemiologie und die ökologische differenzierung der kirschfruchtfliege. *Pflanzenschutzber.*, **48**(1):42-51 (cit.RAE, **76**(6):3337, 1988).
- REICHHOLF-RIEHM, H.(1986). *Insectos y Arácnidos*. Blume. Barcelona.
- REMUND, U.(1980). Was bringt die befallsprognose der kirschenfliege für die praxis? *Schweiz.Z.Obst.-Weinbau*, **116**:266-268 (cit.AGEE *et al.*, 1982).
- REMUND, U. & BOLLER, E.F.(1971). [Développements récents sur les prévisions concernant *Rhagoletis cerasi*]. *Schweiz.Z. Obst.-Weinbau*, **107**:184-197 (cit.BOLLER & REMUND, 1983).
- RICHARDS, O.W. & DAVIES, R.G.(1984). *Tratado de Entomologia Imms. 2: Clasificación y Biología*. Omega. Barcelona.
- RICHARDSON, C.H.(1916). The attraction of *Diptera* to ammonia. *Ann.ent.Soc.Amer.*, **9**:408-416 (cit.CIRIO & VITA, 1979).
- RISHI, N.D. & RATHER, A.Q.(1983). *Euseius vignus* a new species (Phytoseiidae:Acari) from Jammu and Kashmir. *Entomon*, **8**(3):303-305 (cit.RAE, **73** (1):87, 1985).

- RUSS, K. & FABER, B.(1979). The possible use of IIT to control *Rhagoletis cerasi* L., the European cherry fruit fly in Austria. *Bull.OILB/SROP*, 2(1):38-41.
- RUSS, K., BOLLER, E.F., VALLO, V., HAISCH, A. & SEZER, S.(1973). Development and application of visual traps for monitoring and control of populations of *Rhagoletis cerasi* L.. *Entomophaga*, 18(1): 103-116.
- SABELIS, M.W. & VAN DE BAAN, H.E.(1983). Location of distant spider mite colonies by phytoseiid predators: demonstration of specific kairomones emitted by *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi*. *Ent. exp & appl.*, 33(3):303-314.
- SACHTLEBEN, H.(1934). Deutsche parasiten der kirschfruchtfliege. *Arb.Morphol. Taxonom.Ent.*, 1:76-82 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- SAJO, K.(1901). Die kirschenfliege. *Prometheus*, 12:663-668 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- SAMMOGIA, A.(1932). Nota sulla *Rhagoletis cerasi* L.. *Boll.Lab.Ent.Univ.Bologna*, 5: :22-48 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- SCHLISSKE, J.(1981). [Investigations on the biology of *Aculus fockeui* Nal. et Trt. (*Acari:Eriophyoidea*)]. *Z.ang.Zool.*, 68(4):419-435 (cit.RAE, 71(1):361, 1983).
- SCHLISSKE, J.(1983). [The economically important species of gall mites (*Acari:Eriophyoidea*) on fruit trees and bushes]. *Anz.Schanlingsk.Pflanz.Umwetschutz*, 56(7): :121-125 (cit.RAE, 72(1/3):569,1984).
- SCHULTEN, G.G.(1985). Pseudo-arrhenotoky. In: Helle, W. & Sabelis, M.W.(Eds.). *Spider mites. Their biology, natural enemies and control*, 1:67-71 (cit.FERREIRA, 1991).
- SÉLARIÉS, E.(1930). Essais de lutte contre la mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi*). *Progr.Agric.Vitic.*, 93:502-504 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- SILVA, G.M. & MILAIRE, H.G.(1982). Feromonas. In: AMARO, P. & BAGGIOLINI, M.(Ed.). *Introdução à protecção integrada*. FAO/DGPPA. Lisboa:88-99.
- SKORUPSKA, A.(1983). [Occurrence of the hawthorn spider mite (*Tetranychus viennensis* Zacher) and its host-plants]. *Prace Naukowe Inst.Ochrony Roslin*, 25(1):13-23 (cit.RAE, 73(8):5643, 1985).
- SOBREIRO, J.B.(1980). Síntese dos problemas fitossanitários, a nível regional, efectuada com base em informações prestadas pelas Direcções Regionais de Agricultura e outras entidades. *I Congr.port.Fitiatria Fitofarmacologia. Lisboa, Dez.1980*, 1:233-258.
- SOENEN, D., VANWETSWINKEL, G. & PATTERNOTTE, E.(1977). Mites: important pests of fruit trees in Europe. *Span*, 20:55-57 (cit.BARROS, 1987).

- SOURDIS, J. & KRIMBAS, C.B.(1986). Genetic sterile insect technique (GESIT) versus sterile insect technique (SIT): a theoretical investigation of their comparative efficiencies. *II Int.Symp.of Fruit Flies. Creta, Set.1986*:497-503.
- SPEYER, W.(1926). Madige kirschen. *Biol.Reichsanst.Land-Forstw.Flugbl.*, **83** (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- SPEYER, W.(1941). Beobachtungen über das zahlenverhältnis der geschlechter bei der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Z.Pfl.Krankh.*, **51**:330-332 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- SPRENGEL, L.(1932a). Die bekämpfung der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Anz.Schädlingsk.*, **8**:49-51 (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- SPRENGEL, L.(1932b). Biologische und epidemiologische untersuchungen als grundlage für die bekämpfung der kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Gartenbauwissenschaft*, **6**: :541-553 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- STÄDLER, E., SCHÖNI, R. & KOZLOWSKI, M.(1987). Relative air humidity influences the function of the tarsal chemoreceptor cells of the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*). *Phys.Ent.*, **12**:339-346.
- STERNLICHT, M. & GOLDENBERG, S.(1971). Fertilization, sex ratio and post embryonic stages of the citrus bud mite, *Aceria sheldoni* (Ewing). *Bull.Ent.Res.*, **60**: :391-397 (cit.JEPPSON *et al.*, 1975).
- STILL, G.W.(1960). An improved trap for deciduous tree fruit flies. *J.Econ.Ent.*, **53**:967 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- STILL, G.W.(1964). The use of sticky board traps to time sprays. *Ohio Farm Home Res.*, **49**(1):8-9 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- STRICKLAND, E.(1953). The ptilimnal armature of flies (*Diptera, Schizophora*). *Can.J. Zool.*, **31**: 263-299 (cit.RICHARD & DAVIES, 1984).
- SZO/CSA (1988). Fiches techniques en couleurs sur les principaux ravageurs. Mouche de la cerise. *Rev.suisse Vitic.Arbor.Hortic.*, **20**(1):37-38.
- TAPLE, R.G.(1953). A note on mites as new pest of *Coffea arabica* in Tanganyka. *E.Afr. Agric.J.*, **18**:191-192.
- THIEM, H.(1933a). Verbreitung und entwicklung der kirschfruchtfliege in Deutschland und die bedeutung ihrer wilden nährpflanzen. *Kranke Pflanze*, **10**:75-82 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).

- THIEM, H.(1933b). Beitrag zur epidemiologie und bekämpfung der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Nachrichtenbl.Dt.Pflanzenschutzd.*, **13**:33-35 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- THIEM, H.(1934). Beiträge zur epidemiologie und bekämpfung kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Arb.Phys.ang. Ent.*, **1**:7-79 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- THIEM, H.(1935). Untersuchungen zur biologie der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) und ihrer wirtspflanzen. *RAE*, **23**:225-225 (cit. MONACO, 1984).
- THIEM, H.(1938). Über den stand der bekämpfung der kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *VII Int. Kongr.F.Ent.. Weimar, Agosto 1938*:1-15 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- TURCHETTO, M., MORETTO, E. & PERUFFO, A.D.(1987). Enzymatic and protein patterns at different developmental stages in the cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* L.. *Ins.Bioch.*, **17**:243-247.
- VALLO, V., REMUND, U. & BOLLER, E.F.(1976). Storage conditions of stockpiled diapausing pupae of *Rhagoletis cerasi* for obtaining high emergency rates. *Entomophaga*, **21**:251-256 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- VASEV, A.(1983). [Assessment of losses caused by pest and diseases and the effectiveness of plant protection measures in cherry orchards]. *Gradinarska e Lozarska Nauka*, **20**(5):10-19 (cit.RAE, **72**(4):2108, 1984).
- VERGUIN, M.J.(1928). La mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi* L.), sa biologie, les moyens de la combattre. *Rev. Zool.Agric.Appl.*, **27**:17-36 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- VITA, G.(1980). Cinque anni di osservazioni sui mezzi di cattura degli adulti di *Dacus oleae* Gml.. *II Incontro sul Dacus. Perugia, Mar.1980*. (cit.VITA *et al.*, 1982).
- VITA, G., ROSSI, R. & CARPITA, A.(1980). Valutazione in campo dell'attrattività esplicata verso il *Dacus oleae* da parte di formulati chimici rilascianti ammoniaca. *Redia*, **63**: 185-196 (cit.VITA *et al.*, 1982).
- VITA, G., ROSSI, R.& CARPITA, A.(1982). Valutazione in campo dell'efficacia di una trappola chemio-cromo-tropica per la cattura della mosca delle ciliege, *Rhagoletis cerasi*. *Redia*, **65**:319-327.
- VOEDISCH, R.W.(1961). Daylight fluorescent pigments. *Amer. Paint J.*, **45**(8):72-87 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- VOGEL, W.(1950). Untersuchungen über parasitische hymenopteren der kirschenfliege. *Mitt.Schweiz.Ent.Ges.*, **23**:195-199 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).

- WAHAB, A., YOUSEF, A. & HEMED, H.(1974). Biological studies on the tydeid mite, *Tydeus californicus* (Banks) (Acarina:Tydeidae). *Bull.Soc.ent.egypte*, **85**:349-355 (cit. BAYAN, 1986).
- WIESMANN, R.(1933a). Untersuchungen über die lebensgeschichte und bekämpfung der kirschfliege *Rhagoletis cerasi* Linné. I. Mitteilung. *Landw.Jb.Schweiz.*, **47**:711-760 (cit. HAISCH *et al.*, 1978).
- WIESMANN, R.(1933b). Ein parasit der kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). *Mitt. Schweiz.Ent.Ges.*, **13**:553-557 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WIESMANN, R.(1934). Untersuchungen über die lebensgeschichte und bekämpfung der kirschfliege *Rhagoletis cerasi* Linné. *Landw.Jb.Schweiz.*, **48**:281-335 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WIESMANN, R.(1943). Neue untersuchungen über die bekämpfung der kirschfliege *Rhagoletis cerasi* L.. *Schweiz.Z.Obst.-Weinbau*, **52**:232-252 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WIESMANN, R.(1944a). Die kirschfliege und ihre bekämpfung. *Schweiz. Z. Obst.-Weinbau*, **32** (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WIESMANN, R.(1944b). Untersuchungen überdas anködem der kirschfliege, *Rhagoletis cerasi* L.. *Landw.Jb.Schweiz.*, **58**:803-840 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WILSON, M.C. & SHADE, R.E.(1967). Relative attractiveness of various luminescent colors to the cereal leaf beetle and the meadow spittlebug. *J.Econ.Ent.*, **60**:578-580 (cit.PROKOPY & BOLLER, 1971).
- WITTWER, M. & MULLER, G.(1953). Versuche mit einem neuen nebelverfahren sur bekämpfung der kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi*). *Schweiz. Z. Obst. -Weinbau*, **62**:196-197 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- WOHANKA, W.(1985). *Parecer Sobre as Possíveis Causas da Morte Parcial e Total das Cerejeiras na Região da Cova da Beira, Portugal*. DRABI. Castelo Branco (ciclostilado).
- ZACHER, F.(1931). Die bekämpfung der kirschenmade. *Mitt.Ges.Vorratsschutz*, **7**:53-55 (cit.HAISCH *et al.*, 1978).
- ZONKOWSKI, K.(1962). Untersuchungen über die biologie der milbe *Phyllocoptes (Vasates) fockeui* Nal. & Trt., und feststellung von bekämpfungsmitteln. *Mitt.d. Forschungsnistitus f.Obstban*, **3**:217-247 (cit.DELLEY, 1988).

ANEXOS

ANEXO I

Número de adultos capturados por data de avaliação, no pomar A, em 1990.

Cultivar	Data	Número de capturas	
		Armadilha tipo I	Armadilha Rebell
Desconhecida	27/4 a)	--	--
	30/4	0	0
	4/5	0	1
	7/5	2	0
	11/5 b)	1	3
	14/5	0	0
	18/5	15	8
	21/5	0	0
	25/5 c)	21	10
	28/5	9	10
	1/6	11	8
	4/6	16	10
	8/6	4	4
	11/6	1	2
	15/6	0	6
	18/6	1	3
	22/6 d)	0	0
	25/6	1	6
	29/6	0	2
	2/7	0	1
	6/7	0	0
	9/7	0	0
13/7	0	0	
16/7 e)	0	0	
Total		82	74

Notas: a) colocação de armadilhas
 b) mudança de armadilha
 c) mudança de duas armadilhas
 d) colheita
 e) retirada das armadilhas.

Número de adultos capturados por data de avaliação, no pomar B, em 1990.

Cultivar	Data	Número de capturas	
		Armadilha tipo I	Armadilha Rebell
Mirandela Roxa	27/4 a)	-	-
	30/4	0	0
	4/5	0	0
	7/5	0	0
	11/5	0	0
	14/5	0	0
	18/5	0	0
	21/5	0	0
	25/5	0	0
	28/5	0	0
	1/6	0	4
	4/6 b)	0	2
	8/6	-	-
	11/6	0	2
	15/6	0	1
	18/6	0	0
	22/6	2	2
	25/6	0	4
	29/6	0	0
	2/7	1	0
	6/7 c)	0	0
	9/7	0	0
	13/7	0	0
16/7 d)	0	0	
Total		3	15

Notas: a) colocação de armadilhas
 b) início da colheita
 c) fim da colheita
 d) retirada das armadilhas.

Número de adultos capturados por data de avaliação, no pomar C, em 1990.

Cultivar	Data	Número de capturas	
		Armadilha tipo I	Armadilha Rebell
Bigarreaux Burlat	27/4 a)	-	-
	30/4	0	0
	4/5	0	0
	7/5	0	0
	11/5	0	0
	14/5	0	0
	18/5	0	0
	21/5	0	0
	25/5	0	1
	28/5	0	0
Sub-total		0	1
Saco Preto	1/6 b)	2	1
	4/6	0	0
	8/6	-	-
	11/6 c)	0	0
	15/6	0	1
	18/6 d)	0	0
	22/6	0	0
	25/6	0	0
	29/6 e)	0	0
	2/7	-	-
	6/7	-	-
	9/7	-	-
	13/7	-	-
	16/7 e)	-	-
Sub-total		2	2
Total		2	3

- Notas: a) colocação de armadilhas
 b) mudança das armadilhas para outra cultivar
 c) início da colheita
 d) fim da colheita
 e) retirada das armadilhas.

Número de adultos capturados por data de avaliação, no pomar D, em 1990.

Cultivar	Data	Número de capturas	
		Armadilha tipo I	Armadilha Rebell
Saco Preto	27/4 a)	-	-
	30/4	0	0
	4/5	0	0
	7/5	0	0
	11/5	0	0
	14/5	0	0
	18/5	0	2
	21/5	0	0
	25/5	0	4
	28/5	2	1
	1/6	0	4
	4/6	1	4
	8/6	1	0
	11/6	0	2
	15/6	1	5
	18/6 b)	1	0
	22/6	0	2
	25/6	0	3
	29/6	0	0
	2/7	0	1
6/7	0	0	
9/7	0	0	
13/7	0	0	
16/7 c)	0	0	
Total		6	28

Notas: a) colocação de armadilhas

b) colheita

c) retirada das armadilhas.

Número de adultos capturados por data de avaliação, no pomar E, em 1990.

Cultivar	Data	Número de capturas	
		Armadilha tipo I	Armadilha Rebell
Bigarreux Reverchon	27/4 a)	-	-
	30/4	0	0
	4/5	0	0
	7/5	0	0
	11/5	0	0
	14/5	0	0
	18/5	0	0
	21/5	0	0
	25/5	0	0
	28/5	0	0
	1/6	0	1
	4/6	1	3
	8/6	-	-
	11/6	1	3
	15/6	0	0
	18/6	0	1
	22/6	2	1
	25/6	0	0
	29/6	0	0
	2/7	0	0
	6/7 b)	0	0
	9/7	-	-
13/7	-	-	
16/7	-	-	
Total		4	9

Notas: a) colocação de armadilhas
b) retirada das armadilhas.
(-) a colheita não foi efectuada.

ANEXO II

Número de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1989.

Data	Pomar A		Pomar B		Pomar C		Pomar D		Pomar E	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra
12/5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19/5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/5	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0
2/6	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
9/6	8	3	2	0	2	0	3	0	1	0
16/6	9	3	1	1	0	0	3	2	0	0
23/6	11	12	1	1	3	0	22	13	0	0
30/6	2	1	2	0	4	1	4	13	0	0
7/7	2	0	4	0	0	0	2	1	1	0
14/7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	37	19	16	4	9	1	34	29	2	0

Número de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1990.

Data	Pomar A		Pomar B		Pomar C		Pomar D		Pomar E	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11/5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	7	14	0	0	0	0	0	0	0	0
28/5	2	7	0	0	0	0	1	1	0	0
1/6	2	9	0	0	2	0	0	0	0	0
4/6	8	8	0	0	0	0	1	0	0	1
8/6	3	1	-	-	-	-	1	0	-	-
11/6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15/6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18/6	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22/6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
25/6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2/7	0	0	1	0	-	-	0	0	0	0
6/7	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
9/7	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-
13/7	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-
16/7	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-
Total	38	44	3	0	2	0	5	1	0	2

ANEXO III

Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, no pomar A, em 1990.

Data	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	1	0	0
7/5	0	0	0	2	0	1	0	0
11/5	1	1	1	0	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	0	0	1	0	0	0	0	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	0	0	0	2	0	0	0	0
28/5	0	0	2	1	1	0	0	0
1/6	0	0	1	0	0	0	0	0
4/6	1	1	0	0	0	0	0	0
8/6	1	1	1	0	0	0	0	2
11/6	0	0	0	1	0	0	0	0
15/6	0	0	0	0	0	0	0	0
18/6	0	0	0	0	0	0	0	0
22/6	0	0	0	0	0	0	0	0
25/6	0	0	0	0	0	0	2	0
29/6	1	1	0	0	0	0	0	0
2/7	0	0	0	0	0	0	0	0
6/7	0	0	0	0	0	0	0	0
9/7	0	0	0	0	0	0	0	0
13/7	0	0	0	0	0	0	0	0
16/7	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	4	6	6	1	2	2	2

Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, no pomar B, em 1990.

Data	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	0	0	0
7/5	0	0	0	0	0	0	0	0
11/5	0	0	1	4	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	0	0	0	1	0	0	0	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	0	1	1	0	0	0	0	1
28/5	0	0	0	0	0	0	0	0
1/6	0	0	0	0	0	0	0	0
4/6	0	0	0	0	0	0	0	0
8/6	-	-	-	-	-	-	-	-
11/6	0	0	0	2	0	0	0	0
15/6	0	0	0	0	0	0	0	0
18/6	0	0	0	0	0	0	0	0
22/6	0	0	0	0	0	0	0	0
25/6	1	3	0	0	0	0	0	0
29/6	1	3	0	0	0	0	0	0
2/7	1	0	0	0	0	0	0	0
6/7	0	1	0	0	0	0	0	0
9/7	0	0	0	0	0	0	0	0
13/7	0	3	0	0	0	0	0	1
16/7	3	4	0	0	0	0	0	0
Total	6	15	2	7	0	0	0	2

Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas
de cada tipo, no pomar C, em 1990.

Data	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	1	0	1	0	0	0	0
7/5	0	0	0	0	0	0	0	0
11/5	0	0	0	0	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	0	1	0	1	0	0	0	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	0	3	1	0	0	0	0	0
28/5	0	0	1	0	0	0	0	0
1/6	0	1	0	0	0	0	0	1
4/6	0	0	0	0	0	0	0	0
8/6	-	-	-	-	-	-	-	-
11/6	0	0	0	0	0	0	0	0
15/6	0	0	0	0	0	0	0	0
18/6	0	0	0	0	0	0	0	0
22/6	0	0	0	0	0	0	0	0
25/6	0	1	0	0	0	0	0	0
29/6	0	3	0	0	0	0	0	0
2/7	-	-	-	-	-	-	-	-
6/7	-	-	-	-	-	-	-	-
9/7	-	-	-	-	-	-	-	-
13/7	-	-	-	-	-	-	-	-
16/7	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0	10	2	2	0	0	0	1

Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, no pomar D, em 1990.

Data	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	0	0	0
7/5	0	0	0	0	0	0	0	0
11/5	0	0	0	1	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	0	0	0	0	0	0	1	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	0	0	0	0	0	0	0	0
28/5	0	0	1	0	0	0	0	0
1/6	0	0	1	0	0	0	0	0
4/6	1	0	1	0	0	0	0	1
8/6	0	0	0	0	0	0	0	0
11/6	0	0	0	2	0	0	0	0
15/6	0	0	0	0	0	0	0	1
18/6	0	0	0	0	0	0	0	0
22/6	0	0	0	0	0	0	0	0
25/6	0	3	0	0	0	0	0	0
29/6	1	1	0	0	0	0	0	1
2/7	0	0	0	0	0	0	0	1
6/7	1	1	0	0	0	0	0	0
9/7	0	1	0	0	0	0	0	0
13/7	1	0	0	0	0	0	0	0
16/7	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	6	3	3	0	0	1	4

Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, no pomar E, em 1990.

Data	<i>Chrysopa</i> sp.		<i>R.xanthostigma</i>		<i>A.bipunctata</i>		<i>C.septempunctata</i>	
	Armadilha		Armadilha		Armadilha		Armadilha	
	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell	Tipo I	Rebell
30/4	0	0	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	0	0	0
7/5	0	0	0	0	0	0	0	0
11/5	0	0	0	2	0	0	0	0
14/5	0	0	0	0	0	0	0	0
18/5	0	0	0	0	0	0	0	0
21/5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/5	0	0	0	0	0	0	0	0
28/5	0	0	0	0	0	0	0	0
1/6	0	1	0	3	0	0	0	0
4/6	0	0	0	1	0	0	0	0
8/6	-	-	-	-	-	-	-	-
11/6	0	0	0	0	0	0	0	0
15/6	0	0	0	0	0	0	0	0
18/6	0	0	0	2	0	0	0	0
22/6	0	0	0	0	0	0	0	0
25/6	1	0	0	1	0	0	0	0
29/6	0	0	0	1	0	0	0	0
2/7	0	1	0	0	0	0	0	0
6/7	0	1	0	0	0	0	0	1
9/7	-	-	-	-	-	-	-	-
13/7	-	-	-	-	-	-	-	-
16/7	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	3	0	10	0	0	0	1

ANEXO IV

Composição dos meios de clarificação e montagem definitiva de ácaros

Meio de clarificação (FERREIRA, 1978)

Fenol líquido	4 cm ³
Solução de ácido láctico	12 cm ³
Resorcinol	0,5 g ou menos
Iodeto de potássio	0,5 g
Solução de ácido clorídrico concentrado.....	16 gotas

Meio de montagem definitiva (FERREIRA, 1978)

Goma arábica em pó	5 g
Sacarose	5 g
Cristais de hidrato de cloral	70 g
Cristais de iodeto de potássio	2 g
Cristais de iodo	2 g
Formol a 25% da concentração original	180 gotas

Preparação:

Os cristais são moídos num almofariz. A incorporação do hidrato de cloral deve ser fraccionada. Assim, é preferível juntar, inicialmente, apenas 20 g de hidrato de cloral. Essa mistura é colocada num frasco, adicionando-se em seguida o formol. Tapa-se muito bem o frasco e aquece-se numa estufa a 45°C até a goma arábica se dissolver, juntando-se então os restantes 50 g de hidrato de cloral.

ANEXO V

Resumo do extracto do ficheiro de saída das análises de regressão não-linear, relacionando a variável tempo com as populações de *Brevipalpus pulcher*, em 1988

POMAR B

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	3901068	1950534
Erro	10	212973	21297
Total	12	4114041	342837

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**X}$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.4184	0.0931
B	19.8	17.0
A	-10.9	88.8

POMAR D

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	7563655	3781827
Erro	7	35411	5059
Total	9	7599065	844341

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**X}$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	2.0062	0.0855
B	2.70	1.15
A	19.2	35.0

POMAR E

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	35366148	17683074
Erro	10	3147890	314789
Total	12	38514036	3209503

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.2556	0.0863
B	300	283
A	-508	605

Resumo do extracto do ficheiro de saída das análises de regressão não-linear, relacionando a variável tempo com as populações de *Brevipalpus pulcher*, em 1989

POMAR B

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	4155961	2077980
Erro	8	294623	36828
Total	10	4450584	445058

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.1845	0.0866
B	372	361
A	-372	499

POMAR C

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	54912	27455.9
Erro	8	2971	371.4
Total	10	57883	5788.3

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.2535	0.0849
B	21.0	17.3
A	-37.4	30.1

POMAR D

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	2543561	1271781
Erro	7	52169	7453
Total	9	2595730	288414

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.780	0.135
B	5.14	3.89
A	63.2	48.4

POMAR E

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	5872817	2936408
Erro	8	481075	60134
Total	10	6353891	635389

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.231	0.1016
B	270	274
A	-390	442

Resumo do extracto do ficheiro de saída das análises de regressão não-linear, relacionando a variável tempo com as populações de *Brevipalpus pulcher*, em 1990

POMAR C

*** Sumário da análise ***

	g.l.	SQ	QM
Regressão	2	25005	11502.3
Erro	11	2475	225.0
Total	13	27479	2113.8

Curva ajustada: $A + B \cdot R^{**}X$

Estimativa dos parâmetros

	estimativa	erro padrão
R	1.3110	0.0928
B	3.29	3.31
A	-7.3	10.9

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
PARTE I	
I.1 - Resposta comparativa dos adultos de <i>R.cerasi</i> a rectângulos pintados de esmalte amarelo e com misturas de azul, vermelho, preto ou branco (PROKOPY & BOLLER,1971)	22
I.2 - Influência da luz solar directa nas capturas de <i>R.cerasi</i> (RUSS <i>et al.</i> , 1973)	25
I.3 - Localização dos pomares utilizados no decorrer dos trabalhos, de 1988 a 1990	37
I.4 - Identificação e principais características dos pomares onde se efectuaram as avaliações, de 1988 a 1990	38
I.5 - Datas de colocação das armadilhas e fim dos registos, de 1988 a 1990	38
I.6 - Total de adultos capturados, nos cinco pomares, de 1988 a 1990	44
I.7 - Datas do início, fim e duração do voo, para os cinco pomares, de 1988 a 1990	44
I.8 - Número de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1988 e 1990	45
I.9 - Número de insectos auxiliares capturados em quatro armadilhas de cada tipo, em 1990	45
I.10 - Percentagem de infestação larvar em 1989	46
I.11 - Percentagem de infestação larvar em 1990	46
I.12 - Relação da soma das temperaturas médias superiores a 3°C com o aparecimento dos primeiros adultos e com o início e o fim da colheita da cereja ..	47
I.13 - Percentagem de adultos capturados nas faces expostas ao Sol e à sombra das armadilhas tipo I, em 1988 e 1990	52
I.14 - Percentagem de insectos auxiliares capturados nas armadilhas, em 1990	55
PARTE II	
II.1 - Espécies de ácaros encontradas em folhas de cerejeira na região de Cova da Beira, em 1988 e 1989 (LUZ & PINTO, 1992)	62

II.2 - Datas da primeira e última colheita de folhas realizadas de 1988 a 1990	92
II.3 - Espécies de ácaros identificadas no total de 14 800 folhas observadas, de 1988 a 1990 (100 folhas por pomar e por amostragem)	94
II.4 - Total de ácaros observados e percentagem de formas móveis, num total de 1 000 folhas colhidas por pomar, nos pomares C e D, e de 1 300, nos pomares B e E, em 1988	96
II.5 - Total de ácaros observados e percentagem de formas móveis, num total de 1 100 folhas colhidas por pomar, nos pomares B e D, e de 1 200, nos pomares C e E, em 1989	97
II.6 - Total de ácaros observados nos quatro pomares e percentagem das formas móveis, num total de 1 400 folhas por pomar colhidas em 1990	100
II.7 - Tratamentos fitossanitários realizados nos quatro pomares, de 1988 a 1990	104
II.8 - Ajuste de curvas exponenciais à população de <i>Brevipalpus pulcher</i> , nos quatro pomares, de 1988 a 1990	109

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1.1 - Evolução da área de cerejeira, em Portugal Continental, na década de 1978-1988 (INE, 1983/1988)	2
 PARTE I	
1.2 - Distribuição geográfica de <i>Rhagoletis cerasi</i> L.(CAB, 1989)	8
1.3 - Larvas nos frutos (POLLINI <i>et al.</i> , 1988)	11
1.4 - Ovo de <i>Rhagoletis cerasi</i> (POLLINI <i>et al.</i> , 1988)	13
1.5 - Pormenor do reticulado de estrias do ovo de <i>R.cerasi</i> (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935)	13
1.6 - Larva de <i>R.cerasi</i>	14
1.7 - Pupa de <i>R.cerasi</i>	15
1.8 - Adulto de <i>R.cerasi</i> (POLLINI <i>et al.</i> , 1988)	15
1.9 - Pormenor das patas e das asas de <i>R.cerasi</i>	16
1.10 - Ciclo evolutivo de <i>Rhagoletis cerasi</i> L. para as condições suíças (BOVEY <i>et al.</i> , 1979)	17
1.11 - Pormenor do oviscapto de <i>R.cerasi</i> (BALACHOWSKI & MESNIL, 1935)	18
1.12 - Armadilha tipo I	24
1.13 - Armadilha Rebell (tipo II)	24
1.14 - Curvas de voo de <i>Rhagoletis cerasi</i> , nos cinco pomares, em 1988	41
1.15 - Curvas de voo de <i>Rhagoletis cerasi</i> , nos cinco pomares, em 1989	42
1.16 - Curvas de voo de <i>Rhagoletis cerasi</i> , nos cinco pomares, em 1990	43
1.17 - <i>Raphidia xanthostigma</i> capturada numa armadilha cromotrópica amarela	54

PARTE II

2.1 - <i>Tetranychus urticae</i>	65
2.2 - <i>Tetranychus viennensis</i>	68
2.3 - <i>Bryobia rubrioculus</i>	69
2.4 - <i>Brevipalpus pulcher</i>	71
2.5 - <i>Brevipalpus pulcher</i> perto da nervura principal	71
2.6 - Fêmea de <i>Aculus fockeui</i>	74
2.7 - Fêmea de <i>Aculops berochensis</i>	76
2.8 - <i>Rhinotergum cerasifoliae</i>	78
2.9 - <i>Rhinotergum cerasifoliae</i>	79
2.10 - <i>Amblyseius finlandicus</i>	82
2.11 - <i>Amblyseius stipulatus</i>	84
2.12 - Histerossoma de <i>Orthotydeus caudatus</i> com os três pares de pêlos posterores espatulados (CARMONA, 1973)	85
2.13 - <i>Orthotydeus californicus</i>	86
2.14 - <i>Orthotydeus caudatus</i>	86
2.15 - <i>Homeopronematus anconai</i>	88
2.16 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1988	99
2.17 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1989	99
2.18 - Número de formas móveis de ácaros por folha, em 1990	99
2.19 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1988	101
2.20 - Evolução da humidade relativa e precipitação ao longo do período de amostragem de folhas, em 1988	101

2.21 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1989	102
2.22 - Evolução da humidade relativa e precipitação ao longo do período de amostragem de folhas, em 1989	102
2.23 - Evolução da temperatura máxima e mínima ao longo do período de amostragem de folhas, em 1990	103
2.24 - Evolução da humidade relativa e precipitação do longo do período de amostragem de folhas, em 1990	103
2.25 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar B , de 1988 a 1990	105
2.26 - Evolução dos quantitativos de <i>Brevipalpus pulcher</i> , <i>Tetranychus</i> spp. e eriofídeos, no pomar B , de 1988 a 1990	105
2.27 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar C , de 1988 a 1990	106
2.28 - Evolução dos quantitativos de <i>Brevipalpus pulcher</i> , <i>Tetranychus</i> spp. e eriofídeos, no pomar C , de 1988 a 1990	106
2.29 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar D , de 1988 a 1990	107
2.30 - Evolução dos quantitativos de <i>Brevipalpus pulcher</i> , <i>Tetranychus</i> spp. e eriofídeos, no pomar D , de 1988 a 1990	107
2.31 - Evolução dos quantitativos de ácaros fitófagos, predadores e indiferentes, no pomar E , de 1988 a 1990	108
2.32 - Evolução dos quantitativos de <i>Brevipalpus pulcher</i> , <i>Tetranychus</i> spp. e eriofídeos, no pomar E , de 1988 a 1990	108