

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, ANÁLISE
FAUNÍSTICA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS
DE PULGÕES (HOMOPTERA: APHIDIDAE)
QUE OCORREM NA CULTURA DA BATATA
(*Solanum tuberosum* L.) NO PLANTIO DE
INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS
GERAIS.

ROBERTA MOREIRA PINTO

1999

ROBERTA MOREIRA PINTO

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, ANÁLISE FAUNÍSTICA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE PULGÕES (HOMOPTERA: APHIDIDAE) QUE OCORREM NA CULTURA DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.) NO PLANTIO DE INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientadora

Profa. Vanda Helena Paes Bueno

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1999

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Pinto, Roberta Moreira

Flutuação populacional, análise faunística e aspectos morfológicos de pulgões (Homoptera: Aphididae) que ocorrem na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L) no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais / Roberta Moreira Pinto. -- Lavras : UFLA, 1999.

135 p. : il.

Orientadora: Vanda Helena Paes Bueno.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Batata - *Solanum tuberosum*. 2. Flutuação populacional. 3. Análise faunística. 4. Morfologia. 5. Pulgão. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.219752

ROBERTA MOREIRA PINTO

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, ANÁLISE FAUNÍSTICA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE PULGÕES (HOMOPTERA: APHIDIDADE) QUE OCORREM NA CULTURA DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.) NO PLANTIO DE INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 15 de março de 1999

Lenira Viana Costa Santa-Cecília

EPAMIG/Lavras

Marcelo Nivert Schlindwein

UFLA

Renata Santos de Mendonça

ESACMA/Machado



Vanda Helena Paes Bueno

UFLA

(Orientadora)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

A Deus, pelo dom da sabedoria.

AGRADEÇO

Ao meu pai, João Roberto.

À minha mãe, Celina.

Aos meus irmãos, Júlio César e David Augusto.

Ao meu noivo, Josias.

Pela compreensão e apoio em todos os momentos.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras - UFLA, pela oportunidade para a realização deste curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo suporte financeiro do projeto.

À Profa. Dra. Vanda Helena Paes Bueno, pela orientação, apoio e incentivo para o desenvolvimento deste trabalho.

À pesquisadora da EPAMIG, Lenira Viana Costa Santa-Cecília, pela grande disponibilidade e colaboração na realização deste trabalho.

A Renata Santos de Medonça, Profa. da Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado, pela confiança, apoio, incentivo e amizade.

A Giselle Prado Brigante, Diretora da Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado, pelo apoio e amizade.

À Dra. Rebeca Peña-Martinez, da Escuela Nacional de Ciências Biológicas do México, pelo grande auxílio na identificação dos afídeos e por sua amizade.

Ao Dr. Marcelo Teixeira Tavares, pela identificação dos parasitóides.

Aos professores do Departamento de Entomologia da UFLA, pelos ensinamentos transmitidos e atenção dispensada.

Aos funcionários do Departamento (UFLA), especialmente a Nazaré Vitorino, pela amizade e grande ajuda nos momentos difíceis.

Ao meu irmão Júlio César, pela grande ajuda na execução dos desenhos em nankin.

Ao meu irmão David Augusto, pela execução dos croquis e arranjo final das fotos.

Aos alunos do Curso de Pós-graduação, pela amizade e companheirismo.

A Rogério A. Gonçalves, pós-graduando em Ciências dos Alimentos, e a Júlio N. C. Louzada, do Departamento de Biologia da UFLA, pela grande ajuda nas análises estatísticas.

Aos amigos, Liliane K. Figueira, Simone Martins Mendes e Alexander Machado Auad, pela amizade, apoio e ajuda em todos os momentos.

E a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1	
1 Introdução Geral.....	1
2 Referencial Teórico.....	3
2.1 Ocorrência de pulgões na cultura da batata e em diferentes hospedeiros.....	3
2.1.1 Aspectos biológicos dos pulgões.....	6
2.1.2 Flutuação populacional.....	7
2.1.3 Efeito de fatores climáticos.....	8
2.1.4 Efeito da fenologia da planta.....	10
2.2 Uso de armadilhas para amostragem de pulgões alados.....	12
2.3 Análise faunística.....	15
2.4 Aspectos morfológicos.....	16
2.4.1 Principais características morfológicas utilizadas para identificação genérica dos pulgões.....	18
2.4.1.1 <i>Aphis</i> Linné, 1758.....	18
2.4.1.2 <i>Myzus</i> Passerini, 1860.....	19
2.4.1.3 <i>Macrosiphum</i> Passerini, 1860.....	21
2.4.1.4 <i>Toxoptera</i> Koch, 1856.....	22
2.4.1.5 <i>Lipaphis</i> Mordvilko, 1928.....	23
2.4.1.6 <i>Hyperomyzus</i> Börner, 1933.....	24
2.4.1.7 <i>Rhopalosiphum</i> Koch, 1854.....	25
2.4.1.8 <i>Metopolophium</i> Mordvilko, 1914.....	26
2.4.1.9 <i>Schizaphis</i> Börner, 1931.....	27
2.4.1.10 <i>Brevicoryne</i> van der Goot, 1915.....	28
2.4.1.11 <i>Uroleucon</i> Mordvilko, 1914.....	29
3 Referências Bibliográficas.....	30
CAPÍTULO 2:	
Flutuação populacional de pulgões associados à cultura da batata <i>Solanum tuberosum</i> L. no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.	
1 Resumo.....	45
2 Abstract.....	46
3 Introdução.....	47

4 Material e Métodos.....	48
4.1 Área de coleta de pulgões.....	48
4.2 Amostragem de pulgões na planta.....	51
4.3 Avaliação da fenologia da planta.....	51
4.4 Análise da flutuação populacional das espécies coletadas na planta e dos fatores que a influenciaram.....	52
5 Resultados e Discussão.....	53
5.1 Flutuação populacional dos pulgões coletados nas plantas de batata nos plantios de inverno I e II.....	53
5.2 Influência dos fatores climáticos sobre as populações dos pulgões.....	58
5.3 Influência da fenologia da planta sobre a flutuação populacional dos pulgões.....	62
6 Conclusões.....	66
7 Referências Bibliográficas.....	67
CAPÍTULO 3:	
Análise faunística de pulgões alados associados à cultura da batata <i>Solanum tuberosum</i> L. no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.	
1 Resumo.....	73
2 Abstract.....	74
3 Introdução.....	75
4 Material e Métodos.....	76
4.1 Área de coleta de pulgões.....	76
4.2 Amostragem de pulgões com armadilhas.....	78
4.3 Análise faunística.....	79
4.3.1 Abundância.....	79
4.3.2 Frequência.....	80
4.3.3 Dominância.....	80
4.3.4 Constância.....	81
5 Resultados e Discussão.....	81
5.1 Espécies coletadas em armadilhas.....	81
5.2 Índices faunísticos.....	86
5.2.1 Abundância.....	86
5.2.2 Frequência.....	88
5.2.3 Constância.....	88
5.2.4 Dominância.....	90
6 Conclusões.....	90
7 Referências Bibliográficas.....	91

CAPÍTULO 4:

Aspectos morfológicos de pulgões alados coletados na cultura da batata *Solanum tuberosum* L. no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.

1 Resumo.....	94
2 Abstract.....	95
3 Introdução.....	96
4 Material e Métodos.....	97
4.1 Origem dos exemplares.....	97
4.2 Preparo e montagem das espécies em lâminas.....	98
4.3 Ilustração e descrição de caracteres morfológicos.....	99
5 Resultados e Discussão.....	99
5.1 <i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763.....	100
5.2 <i>Aphis spiraeicola</i> (van der Goot, 1913).....	102
5.3 <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877.....	102
5.4 <i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758).....	104
5.5 <i>Hyperomyzus commelinensis</i> (Smith, 1960).....	105
5.6 <i>Hyperomyzus lactucae</i> (Linnaeus, 1768).....	106
5.7 <i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach, 1843).....	108
5.8 <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878).....	109
5.9 <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849).....	110
5.10 <i>Myzus ornatus</i> Laing, 1932.....	112
5.11 <i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (Sulzer, 1776).....	113
5.12 <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> Sasaki, 1899.....	114
5.13 <i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852).....	115
5.14 <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe, 1907).....	117
5.15 <i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907).....	119
5.16 <i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas, 1878).....	120
6 Conclusões.....	122
7 Referências Bibliográficas.....	123
8 Anexo.....	126

RESUMO

PINTO, R. M. Flutuação populacional, análise faunística e aspectos morfológicos de pulgões (Homoptera: Aphididae) que ocorrem na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1999.135p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia)*

Este trabalho teve como objetivos determinar a dinâmica populacional de pulgões na cultura da batata, o levantamento, análise faunística e aspectos morfológicos das espécies aladas. Os experimentos foram realizados na região Sul de Minas Gerais, no município de Alfenas, nos períodos de julho a setembro/1997 (plantio I) e agosto a setembro/1998 (plantio II), com amostragens semanais na planta e com o uso de armadilhas de Moerick três vezes por semana. Após cada coleta, procederam-se à separação, contagem e preparo das espécies em lâminas para identificação. Foi verificada a ocorrência das espécies *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* na planta, no plantio I, e no plantio II apenas a espécie *M. persicae*. Aquelas apresentaram um pico populacional máximo na 2ª semana de agosto (plantio I), e a espécie *M. persicae* na 3ª semana de setembro (plantio II). Houve correlação da precipitação e do número de folíolos/folha com a população de *M. persicae*. A análise faunística mostrou que as espécies mais abundantes, dominantes, constantes e freqüentes foram: *Aphis spiraecola*, *Myzus persicae*, *Lipaphis erysimi* e *Toxoptera citricidus*. A espécie *M. persicae* apresenta frente acanalada com tubérculos antenais convergentes, placa dorsal abdominal, com área fusiforme não-pigmentada e sifúnculos ligeiramente alargados no ápice, e *M. euphorbiae* apresenta frente acanalada com tubérculos antenais divergentes, dorso abdominal sem pigmentação e sifúnculos com reticulação apical.

*Orientadora: Vanda Helena Paes Bueno-UFLA

ABSTRACT

PINTO, R. M. **Population fluctuation, faunistic analysis and morphological aspects of aphids (Homoptera: Aphididae) which occur in potato crop (*Solanum tuberosum* L.) at winter planting in the South of the State of Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 1999. 135p. (Dissertation - Master Program in Agronomy)*

This work had as purposes to determine population dynamics of aphids in potato crop, the survey, faunistic analysis and morphological aspects of winged species. The experiments were conducted in the South region of Minas Gerais, in Alfenas, from July to September/1997 (planting I) and August to September/1998 (planting II), with weekly samplings on the plant and with use of Moerick traps three times a week. After each collection, proceeded screenig, counting and preparation of the species in slides for identification. The occurrence of the species *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae* was found on the plant, at planting I and at planting II only the specie *M. persicae*. They presented a maximum peak population on the 2nd week of August (planting I), and the specie *M. persicae* showed a peak on the 3rd week of September (planting II). There was a correlation of rainfall and number of leaflets/leaf with the population of *M. persicae*. The faunistic analysis, showed that the most plentiful, dominat, constant and frequent winged species were: *Aphis spiraecola*, *Myzus persicae*, *Lipaphis erysimi* e *Toxoptera citricidus*. The specie *M. persicae* present inner faces with convergent antennal tubercles, abdominal dorsal plate with a spindle-shaped unpigmented area and siphunculi slightly broadened at the apices, and *M. euphorbiae* present inner faces with divergent antennal tubercles, abdominal dorsum with no pigmentation and siphunculi with apical reticulation.

*Adviser: Vanda Helena Paes Bueno-UFLA

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

A cultura da batata, *Solanum tuberosum* L., originária dos altiplanos dos Andes, provavelmente do Peru, Bolívia e Equador, é considerada a quarta fonte de alimento para a humanidade, perdendo apenas para o trigo, arroz e milho (Hoff *et al.* 1978)

No Sul do Estado de Minas Gerais, onde se concentram os maiores produtores de batata, existem basicamente três safras de plantio. Kleinkopf (1983) as classifica como: “das águas”, que é responsável por cerca de 55 % da produção, sendo plantada nos meses de setembro a dezembro em localidades com temperaturas amenas e altitude elevada; a “das secas”, que representa 25 % da produção, sendo plantada de fevereiro a abril em localidades de altitude média a alta, com bons resultados práticos, e a “de inverno”, que é responsável por 20 % da produção, sendo plantada de maio a julho, possibilitando a bataticultura em localidades com altitudes variadas, inclusive nas mais baixas, desde que a irrigação seja praticada.

Essa produtividade, no entanto, é considerada baixa, e basicamente o que contribui para isso é a incidência de pragas, dentre elas os pulgões, que são considerados pragas-chave da cultura, por causarem inúmeros danos e principalmente transmitirem viroses. De acordo com Cupertino e Costa (1970), o agricultor que utilizar uma batata-semente que contenha 1 % de vírus, terá uma redução de 0,75 % na produção.

As espécies mais conhecidas que normalmente estão presentes em todos os plantios de batata são: *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*,

Aulacorthum solani, *Metopolophium dirhodum*, *Aphis gossypii*, *Lipaphis erysimi*, *Aphis fabae*, entre outras (Bertels *et al.*, 1971; Radcliffe, 1982; Rossi, 1989).

Devido aos prejuízos causados pelos pulgões, é de suma importância que se conheça as espécies vetoradas de viroses, bem como sua época de ocorrência na região, para que se estabeleça métodos de controle adequados e eficientes, reduzindo, assim, o excessivo uso de produtos químicos que contaminam o agroecossistema e podem induzir a resistência em pulgões.

Baseando-se nos poucos resultados de pesquisa sobre as principais espécies de pulgões da cultura da batata no Sul do Estado de Minas Gerais, desconhecendo-se seus reais danos e a eficiência de fatores ecológicos que regulam a sua maior ou menor incidência sobre esta cultura, este trabalho teve como objetivos: realizar o levantamento e a flutuação populacional das espécies que ocorrem na cultura da batata no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais, em dois anos consecutivos (1997 e 1998), verificar os efeitos dos fatores climáticos e da fenologia da planta sobre essas espécies, e também determinar a análise faunística e a descrição morfológica da afidofauna alada capturada em armadilhas de Moerick.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ocorrência de pulgões na cultura da batata e em diferentes hospedeiros

Os afideos possuem grande importância como vetores de viroses, ameaçando a produtividade de um grande número de plantas cultivadas na América Latina (Eastop, 1977 e Slykhuis, 1981).

A ocorrência de espécies como *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* em determinadas culturas de importância econômica, é proveniente de plantas pré-infestadas por formas aladas, e essas plantas podem se constituir em fonte permanente e inesgotável dessas espécies (Ilharco, 1992).

Um trabalho realizado por Nickel (1987) relatou a existência de várias espécies de importância econômica, principalmente as polífagas e cosmopolitas, como *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae* e *Aphis gossypii*, as quais, em conjunto, podem transmitir aproximadamente 300 viroses de plantas cultivadas. Também *Toxoptera aurantii*, *T. citricidus* e *Aphis citricola*, mas com diferenças regionais de incidência e densidade, sendo *T. aurantii* o vetor mais eficiente do vírus-da-tristeza dos citros. As espécies *Lipaphis erysimi* e *Brevicoryne brassicae* foram observadas pelo autor colonizando crucíferas. Já *Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirhodum* e *Sitobion avenae*, vetores do BYDV (Barley Yellow dwarf virus), devido à enorme flexibilidade das suas densidades populacionais, leva a ataques intensos, ocasionando elevadas perdas na produção.

Estudos conduzidos por Davies (1935) sobre o desenvolvimento da infestação de pulgões em campos de batata, mostraram *Myzus persicae* como a espécie geralmente responsável pela disseminação de viroses nessa cultura; o

afídeo hiberna como áptero em uma quantidade considerável sobre *Brassicae* de inverno, particularmente repolho crespo, sendo essas plantas, segundo o autor, a principal fonte de migrantes alados na primavera.

Holmann (1989) verificou que as pragas de maior ocorrência em duas épocas de cultivo da batata no Paraná foram *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*, consideradas importantes vetoras de viroses.

Inúmeros estudos comprovam a importância dos afídeos como vetores de fitoviroses, mesmo em populações muito pequenas. Singh (1982) observou que um único espécime de *Myzus persicae* é capaz de transmitir o “Pumpkin Mosaic Virus”(PMV), e segundo Cupertino e Costa (1970), o agricultor que utilizar uma batata-semente que contenha 1 % de vírus, terá uma redução de 0,75% na produção.

Praticamente as formas aladas e ápteras de todas as espécies de afídeos podem transmitir vírus, inclusive *Myzus persicae* e *Aphis gossypii* (Berry e Simpson, 1964; Lambers, 1972; Singh, 1981). Blackman e Eastop (1984) descreveram as espécies mais comuns de pulgões e registraram os tipos de viroses que cada espécie transmite.

Segundo Ilharco (1967), devido ao curto ciclo vegetativo da batata, não é possível a hibernação de espécies de pulgões ao longo de períodos desfavoráveis, concluindo-se que o aparecimento de afídeos na cultura está relacionado à presença de outros hospedeiros próximos a essa, significando que eles não nascem sobre a planta de batata e nem mesmo a utilizam como hospedeiro obrigatório.

Esse mesmo autor afirma, ainda, que a espécie mais prejudicial para a cultura da batata é *Myzus persicae*, que sempre forma pequenas populações em

cada planta e possui duas características importantes: polifagia e vetor de vírus. Eastop (1966) apresenta *M. persicae* como vetor de cerca de 100 tipos de viroses.

Lourenço (1988) também afirma que as infecções viróticas que correm nos batatais em Portugal são originárias das formas aladas colonizadoras provenientes de outros hospedeiros infectados, considerados fontes de vírus para batata.

Myzus persicae (Sulzer, 1776), conhecido popularmente por “pulgão-verde”, tem como plantas hospedeiras, entre outras, batata, alface, espinafre, fumo, gladiolo, nabo, pessegueiro, pimentão, tomateiro, algodoeiro (Mariconi, 1976).

Em 1984, França *et al.* estudaram as pragas do pimentão e consideraram *M. persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* como sendo espécies importantes devido à transmissão do vírus do mosaico do pimentão.

Nogueira (1981) fez uma listagem das pragas das Brassicaceae, indicando o pulgão-da-couve, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758), como sendo a praga mais séria, e relatando sua importância econômica, distribuição geográfica, hospedeiros, ciclo biológico, inimigos naturais e o controle

Foram realizados na Suíça estudos populacionais de afideos em cultivos de batata, sendo encontradas populações de *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* em proporções diferentes durante os períodos de amostragens (Derron e Goy, 1995).

Também Cerato *et al.* (1994) estudaram populações de afideos transmissores de viroses em campos de batata na Itália, em 5 localidades diferentes, em dois anos consecutivos (1992-93), e encontraram entre outras, as espécies *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae* e *Aphis gossypii*.

2.1.1 Aspectos biológicos dos pulgões

Os pulgões, segundo Ilharco (1992), são considerados monófagos quando se alimentam de plantas da mesma família, e polífagos, quando podem alimentar-se de plantas de numerosas famílias; há, ainda, pulgões oligófagos, isto é, que vivem sobre um reduzido número de hospedeiros não aparentados.

Esse mesmo autor relata que esses insetos possuem dois tipos de reprodução: a sexuada, caracterizada pela fecundação das fêmeas, e a partenogenética, quando as fêmeas se reproduzem sem prévia fecundação. Um ciclo biológico com geração sexuada é chamado de completo e as espécies são holocíclicas, podendo realizar seu ciclo biológico na mesma espécie vegetal, ou ainda quando não há geração sexuada, o ciclo é incompleto e as espécies são chamadas de anolocíclicas; essas espécies vivem e se alimentam de vários hospedeiros ao longo de todo o ano, portanto, existem permanentemente; é o caso das espécies *Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Aphis gossypii*, *Myzus ornatus*, *Brevicoryne brassicae*.

Peña-Martinez (1992b) afirma que as fêmeas que se reproduzem partenogeneticamente, as chamadas vivíparas, possuem óvulos que começam a se desenvolver imediatamente após a ovulação, e uma ninfa também possui embriões desenvolvendo-se dentro de seu corpo, os quais, por sua vez, também têm embriões. Esse método de reprodução permite ocultar gerações e capacita os pulgões a reproduzirem-se em um tempo relativamente curto; há, também, dentro de uma espécie, diferentes “formas” ou “morfortipos”, sendo essas originárias de fêmeas que emergem de um ovo produzido sexualmente que, geralmente, tem aparência diferente de sua progênie; isso significa que muitos pulgões produzem

pelo menos duas diferentes classes de adultos e, algumas vezes, cinco ou mais, como as chamadas formas fundadoras, fundatrígenas, colonizadoras e outras.

2.1.2 Flutuação populacional

Segundo Lourenço (1988), a espécie *M. persicae* apresenta atividade de vôo bem irregular, quer dentro de cada ano, quer ao longo de seis anos de estudo, confirmando que esses vetores existem praticamente ao longo de todo ano, tendo menor atividade nos finais de julho e início de novembro em Portugal.

Boiteau e Parry (1985) estudaram a flutuação populacional de *M. persicae* durante 10 anos consecutivos em New Brunswick, observando que geralmente esse afídeo não hiberna. Segundo os autores, o vôo desse inseto teve início na segunda quinzena de julho e exigiu 1.188 graus-dia para o limiar da sua atividade de vôo.

Mizukoshi (1995) relatou a distribuição de alados de *Aulacorthum solani* em campos de feijão no Japão. O período de migração foi concentrado em meados de junho e início de julho. Neste trabalho, os alados de *A. solani* invadiram os campos em altitude elevada de vôo e foram atraídos pelas margens devido ao contraste entre a coloração dos campos e da área circunvizinha, uma vez que *A. solani* não pode se desenvolver em *Phaseolus vulgaris*.

Bertels *et al.* (1971) estudaram a dinâmica populacional dos afídeos e sua migração na cultura da batata e constataram um rápido aumento na população dos mesmos no plantio de verão, alcançando um máximo no final do período vegetativo.

Cermeli (1989) estudou em campos de batata na Venezuela a flutuação populacional das espécies *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii* e *Rhopalosiphum rufiabdominalis*.

Furiatti *et al.* (1993) determinaram a flutuação das espécies *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* que ocorrem na cultura da batata no Paraná, durante o período de 1987-89 e constataram que a população de *M. persicae* foi maior que a de *M. euphorbiae*.

Perez e Garcia (1992) também determinaram a dinâmica populacional de afídeos que transmitem viroses à cultura da batata na Espanha, encontrando as espécies *Aphis fabae* e *Aphis gossypii*.

Moraes e Smith (1976) observaram diferenças no pico populacional de *M. euphorbiae* e *M. persicae* em tomateiro e concluíram que *M. euphorbiae* foi coletado em maior número a partir da segunda quinzena de dezembro até a primeira de fevereiro, e *M. persicae* teve maior frequência durante o período de fevereiro a início de março.

2.1.3 Efeito de fatores climáticos

Os fatores climáticos como temperatura, chuvas, umidade, vento e luz afetam significativamente as populações de afídeos. Existem três tipos de efeitos do tempo na dinâmica de populações de afídeos: favorável, quando a temperatura, umidade e a chuva estão de tal forma combinadas que favorecem o crescimento das populações; supressivo, quando mantém a população em uma densidade baixa, e desfavorável, quando ocorre uma diminuição até o desaparecimento das populações (Stáry, 1974).

Bertels *et al.* (1971) afirmam que os problemas existentes na cultura da batata no que diz respeito ao ataque de afideos estão diretamente relacionado a fatores climáticos que influenciam no aumento ou redução das populações.

Oliveira (1971) verificou que as precipitações pluviométricas atuaram decisivamente sobre as populações de afideos coletados em batata no Rio Grande do Sul; a temperatura mostrou-se marcante, sendo as baixas as mais desfavoráveis, e os ventos demonstraram ser fundamentais na disseminação e migração dos afideos.

Bertels *et al.* (1971) verificaram que o efeito dos ventos sobre as populações de afideos dentro de um batatal, no Rio Grande do Sul, favorece sua movimentação, mudando as colônias de lugar e possibilitando maior contaminação da área por viroses. Os mesmos autores afirmam também que a falta de alimentação, juntamente com condições climáticas desfavoráveis, ocasionam a formação de fêmeas aladas que levantam vôo à procura de novas fontes de alimento, sendo favorecidas pelas correntes de ar.

Para Lambers (1972), a temperatura é um fator que afeta a população de afideos; a alta umidade relativa aparentemente não influi diretamente no crescimento ou redução da população e o vento tem pouco efeito sobre afideos ápteros; porém para os alados, as correntes de ar podem afetar seu vôo.

Eastop (1977) afirma que a temperatura é um fator que condiciona o tamanho das populações de afideos, bem como seu comportamento individual.

Para Rabbinge *et al.* (1979), a temperatura influi diretamente na maturação das fêmeas, taxa de reprodução, fecundidade, taxa de envelhecimento e dispersão. Afirmam, também, que cada espécie de afideo possui um limiar ótimo de temperatura para o seu desenvolvimento completo e reprodução.

Pelas conclusões de Walker *et al.* (1984), a combinação dos fatores climáticos - chuvas e ventos fortes influencia o tamanho da população de afideos em tomateiro, causando mortalidade considerável.

Já nas observações efetuadas por Nickel (1987), a densidade populacional de afideos é afetada pela temperatura; porém, as chuvas e a umidade relativa não interferem no número capturado.

Lourenço e Pinto (1988) afirmam que a densidade populacional dos afideos é bastante afetada pela pluviosidade, pois quando essa se torna baixa, a população tende a se elevar consideravelmente.

De acordo com Ilharco (1992), a espécie *Myzus persicae* não consegue levantar vôo sob condições de chuva ou vento, nem pousar com velocidades do vento superiores à sua, que é de 1 m/s.

Nandihalli e Patil (1992) notaram na Índia, em campos de batata, a influência dos fatores climáticos sobre a população de *Myzus persicae*, verificando que o mesmo foi influenciado consideravelmente no seu desenvolvimento, principalmente na combinação dos fatores temperatura e precipitação.

Howling *et al.* (1994) afirmam que as baixas temperaturas são capazes de atuar sobre as populações de *Myzus persicae*, causando mortalidade significativa.

2.1.4 Efeito da fenologia da planta

Kleinkopf (1983) dividiu o ciclo da batata em quatro estádios distintos, baseados na morfologia da planta e desenvolvimento dos tubérculos. O primeiro estágio, vegetativo, estende-se desde o desenvolvimento inicial da planta até o

início da tuberização, varia de 30 a 60 dias, dependendo da cultivar e das condições ambientais. O segundo estágio, tuberização, corresponde ao início da formação dos tubérculos e estende-se por 15 dias após o estágio anterior. O terceiro estágio, desenvolvimento dos tubérculos, inclui o período do crescimento dos tubérculos em tamanho até próximo à maturação. O último, maturação, tem duração de 10 a 24 dias e é caracterizado pela senescência das plantas. Em cultivares precoces, a maturidade ocorre 90 a 100 dias após o plantio, enquanto em culturas tardias, 150 dias ou mais.

Ceron-Hernandez e Salguero (1995) determinaram a flutuação populacional de espécies de afídeos em plantas de brócoli na Guatemala durante março e junho e as espécies encontradas foram *Brevicoryne brassicae* (85 %) e *Myzus persicae* (15 %). Segundo o autor, ambas mostraram preferência por inflorescências novas e a população aumentou aos 32 e 40 dias após o transplante.

Imenes *et al.* (1984) realizaram um levantamento das espécies e determinaram curvas populacionais de afídeos em tomateiros, constatando que os níveis das populações diferiram em função do estágio da cultura e da espécie amostrada.

Singh e Singh (1985) verificaram que há diferença no aparecimento e abundância de *M. persicae* em campos de *Eruca sativa* L.; quando se compararam efeitos das datas de semeadura, a população do afídeo foi significativamente maior no campo semeado em 30 de novembro do que naqueles semeados em 1^o, 15 ou 30 de outubro e 15 de novembro.

Fenh (1974), em estudos realizados para determinar a população de pulgões no período vegetativo do trigo, citou três espécies, *Metopolophium dirhodum*, *Schizaphis graminum* e *Macrosiphum (Sitobion) avenae*, verificando

que as mesmas tiveram diferentes épocas de ocorrência, sendo que uma espécie surgiu quando a população de outra estava diminuindo.

Bertels (1974) constatou que a espécie *M. dirhodum* aumenta significativamente sua população quando aumenta a massa verde do trigo, sendo também a espécie de maior importância para a cultura por transmitir o vírus do trigo; a espécie *Macrosiphum avenae* forma grandes populações quando atacam grãos ainda leitosos, provocando maiores prejuízos nos trigos.

Nickel (1987) afirma que as espécies de afideos interrompem seu vôo em determinadas culturas durante alguns meses, em dependência do estado fisiológico da planta hospedeira, ou seja, na dependência da oferta adequada de substrato alimentício.

As preferências alimentares dos afideos, segundo Ilharco (1992), são algumas vezes bem mais especializadas; algumas espécies só vivem na página inferior das folhas, outras na superior, outras na nervura média; porém, fugindo à regra, alguns preferem as folhas envelhecidas, e outros, como a espécie *Myzus persicae*, preferem folhas velhas em alguns hospedeiros e em outros, folhas novas.

2.2 Uso de armadilhas para amostragem de pulgões alados

Em estudos de flutuação populacional e análise faunística de afideos, faz-se uso de vários tipos e modelos de armadilhas, e uma das mais utilizadas em todo mundo é a armadilha de Moerick, nas suas diversas adaptações.

Vários autores têm estudado os vôos dos afideos e obtido informações faunísticas a partir de dados fornecidos por armadilhas, como Johnson e Eastop

(1951), nas Ilhas Britânicas; Heie (1960), na Dinamarca; Hughes *et al.* (1964), na Austrália; Ilharco (1970) e Gouveia (1979), em Moçambique.

Ilharco (1992) descreve as armadilhas de Moerick como sendo tabuleiros metálicos, retangulares ou circulares, com uma superfície de aproximadamente 700 a 1600 cm² e uma profundidade por volta de 8 cm; esses tabuleiros são pintados internamente de amarelo e externamente de verde-sombra.

Segundo Link e Knies (1973), a tonalidade da cor amarela usada nas armadilhas de Moerick influenciam significativamente na captura dos alados, sendo que a tonalidade amarelo-escura é capaz de capturar 5 vezes mais pulgões do que a tonalidade clara; o número total de exemplares de *Macrosiphum avenae*, coletados nas duas cores, demonstrou que a tonalidade amarela escura capturou, em média, 4,5 vezes mais alados que a tonalidade clara; já para a espécie *Metopolophium dirhodum*, a influência da tonalidade na captura foi praticamente igual, ou seja, foram indiferentes às tonalidades.

Kuroli *et al.* (1991) utilizaram armadilhas amarelas para estudos em campos de batata, determinando a dinâmica populacional de espécies de afídeos na Hungria, relacionadas com as condições ecológicas e os perigos que esses causam à cultura.

Já segundo Ortego e Carrillo (1995), as análises das capturas de *M. persicae* feitas em armadilhas de água na Argentina, permitem observar o papel importante dos hospedeiros primários, que podem constituir-se como fonte de dispersão de vírus.

Lykouressis *et al.* (1995) encontraram em vários locais da Grécia, mais de 20 espécies novas de afídeos, utilizando-se armadilhas de Moerick, instaladas em campos de algodão, tomate, tabaco, batata, abóbora e milho.

A dinâmica populacional de afídeos alados foi estudada por Belda *et al.* (1994), na Província de Almería, utilizando-se 8 armadilhas dispostas próximo às margens dos cultivos e no interior dos cultivos. Encontraram um total de 3303 afídeos alados em todas as armadilhas, sendo que *Aphis gossypii* Glover, 1877 representou 72,60 % do total de exemplares, e para as outras espécies encontradas, os níveis foram muito baixos.

Também Lourenço e Ilharco (1982) realizaram uma análise do número de afídeos capturados em armadilhas de Moerick em Oeiras, sendo que este número foi de 3264 afídeos, dividido em 42 gêneros e pelo menos 81 espécies, e verificaram que ocorre dois picos distintos no vôo dos afídeos, um no mês de novembro e outro no mês de maio.

Oliveira (1971) utilizou armadilhas amarelas de água de diferentes tamanhos, em cultivos de batata, umas com uma superfície grande e outras com superfície menor, para observar se a influência da cor é decisiva ou se esses afídeos são atraídos pela maior superfície. Concluiu que as armadilhas pequenas, dispostas em maior número, capturavam mais afídeos que as grandes.

Bartoszeck (1975), estudando os afídeos da macieira, utilizou armadilhas amarelas para determinar as espécies que ocorriam nas plantas e para observar a flutuação populacional de *Aphis spiraecola* (Patch, 1914), que era a espécie mais abundante na área.

Também Vieira (1991) realizou estudos de atividade de vôo de *Myzus persicae* na região de Braga, utilizando armadilhas de água e chegou à conclusão que desde cedo a sua presença é constatada, atingindo um pico máximo em julho, para depois decrescer em agosto, chegando, inclusive, a não ser capturado na última quinzena deste mês.

2.3 Análise faunística

Pereira e Smith (1976) determinaram a ocorrência da espécie *Brevicoryne brassicae* no Paraná, sendo essa a mais abundante em couve-flor durante todo período de cultivo.

Oliveira *et al.* (1977), através de um levantamento populacional utilizando armadilhas amarelas no Estado do Espírito Santo, proporcionaram o conhecimento de espécies de afideos transmissoras de viroses, que assumem destacada importância nos programas de controle de pragas das culturas com grande expressão econômica na região, e determinaram que as espécies mais abundantes foram *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*.

Nickel (1987) constatou a ocorrência periódica de espécies mais frequentes e cosmopolitas como *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae* e *Aphis gossypii* em quatro localidades diferentes na Argentina.

Lourenço e Pinto (1988) realizaram um trabalho durante os anos de 1981-82, o qual determinou os níveis populacionais de afideos nas Searas do Alentejo e verificaram que no ano de 1982 as populações não foram muito abundantes; porém, estiveram presentes em número considerável até o final do ciclo vegetativo dos cereais.

Narvaez e Notz (1994) também determinaram, através do uso de armadilhas de água, que a espécie *Myzus persicae* foi a mais abundante em cultivos de batata na Venezuela, durante dois anos consecutivos.

2.4 Aspectos morfológicos

Os afideos são insetos homópteros que possuem aparelho bucal tipo picador-sugador, caracterizado por um rostro que tem a base entre as coxas das pernas anteriores, e quando em repouso, se estende sobre a superfície ventral do corpo. Outros caracteres desse grupo são antenas bem desenvolvidas e tarsos com dois segmentos (Peña-Martinez, 1992a).

Na cabeça dos afideos, podem existir estruturas ou formações cuticulares denominadas de tubérculos, semelhantes a pequenas papilas freqüentemente observadas em Aphidinae; existem tubérculos oculares, frontais, torácicos e abdominais restritos ao primeiro e sétimo segmentos. Em Macrosiphini, os tubérculos marginais normalmente estão ausentes (Miyazaki, 1987).

Em sua maioria, possuem na cabeça antenas com seis segmentos, normalmente apresentando no último segmento uma parte terminal mais fina denominada processo terminal; os tarsos apresentam duas unhas e dois pêlos empodiais; o abdômen é formado por oito segmentos evidentes, mais o nono segmento que é a cauda; entre os segmentos abdominais V e VI, estão localizados os sífúnculos, sendo esses, apêndices abdominais pré-genitais exclusivos dos afideos (Holman, 1974).

O tamanho e forma da cauda dos afideos podem ser variados, podendo ser circular ou semilunar, triangular, pentagonal ou até digitiforme (forma de dedo), e o número de pêlos pode variar dentro da mesma espécie (Peña-Martinez y Muñiz, 1991).

De acordo com Ilharco (1992), a cauda é quase sempre mais ou menos espinhosa, tanto dorsal como ventralmente, podendo ser ou não pigmentada. Broadbent, (1951), Szelegiewicz, (1965) e Miyazaki, (1987) tentaram interpretar

as funções da cauda, e segundo eles, ela protege o afideo de uma substância açucarada que é excretada por eles, o "honeydew", funcionando como uma placa protetora, pois devido à constituição química desse e o fato de serem insetos que vivem em grandes populações, isso poderia sufocá-los. Ilharco (1992) concordou com essa interpretação, devido às características de certas caudas, ou seja, as que são muito curtas, pois os insetos, ou não formam grandes populações, ou produzem cera que os protege e reveste os glóbulos fecais, ou então são procurados por formigas. Por outro lado, os que possuem cauda longa, não produzem cera, não são procurados por formigas e formam grandes populações.

Segundo esse mesmo autor, as formas aladas dos afideos não variam substancialmente quanto ao formato do corpo, que é oval com o abdome mais ou menos alongado; as formas ápteras geralmente são de forma oval, podendo apresentar o corpo globoso, piriforme, elíptico, fusiforme, subcilíndrico. O comprimento dos afideos varia de 0,4 até cerca de 7 mm.

Também Peña-Martinez (1992a) afirma que o comprimento do corpo pode chegar a 10 mm (frequentemente 2 mm) e a coloração varia de esbranquiçado até verde-escuro a negro, e frequentemente de amarelo-pálido até verde.

Segundo Peña-Martinez e Muñiz (1991) os afideos apresentam dois pares de asas; as anteriores mais amplas e desenvolvidas que as posteriores, e estas possuindo nervuras típicas, com uma nervura média duas vezes bifurcada, outra simples e um pterostigma de pigmentação variável.

Pterostigma, segundo Ilharco (1992), compreende uma zona escurecida localizada entre as três nervuras anteriores; o escurecimento tem lugar tanto na face dorsal da asa como na ventral.

2.4.1 Principais características morfológicas utilizadas para identificação genérica dos pulgões

2.4.1.1 *Aphis* Linné, 1758

Segundo Eastop (1966), alguns grupos de espécies desse gênero estão associadas a grupos específicos de plantas, e outros grupos são polífagos.

O gênero *Aphis* possui mais de 400 espécies, com corpo de tamanho médio a pequeno (1 a 2 mm de comprimento) (Blackman e Eastop, 1984). A coloração varia de verde-escuro a verde-pálido, às vezes, amarelo ou escuro. O corpo é 4 a 16 vezes mais longo que o sifúnculo, o qual pode ser cilíndrico ou cônico e 0,5 a 2 vezes mais longo que a cauda, que apresenta de 4 a 22 pêlos (Eastop, 1966).

Segundo o mesmo autor, possuem tubérculos antenais não desenvolvidos, as asas apresentam nervuras normais, os espiráculos estão dispostos lateralmente em cada segmento abdominal, os localizados no 1º e 2º tergito são separados e o tubérculo lateral do 1º segmento abdominal está localizado entre eles; o 7º segmento abdominal também apresenta um tubérculo lateral evidente. Nas formas aladas, normalmente a pigmentação dorsal está presente nos segmentos de 6 a 8, às vezes, apresentam faixas transversais escuras também nos segmentos de 2 a 5; nos segmentos abdominais de 2 a 4, os escleritos laterais são normalmente de coloração escura.

Possuem o último segmento rostral de formato normal e freqüentemente com apenas 2 pêlos adicionais, a quetotaxia do primeiro segmento do tarso é 3:3:2, raramente 3:3:3 (Peña-Martinez, 1992).

Segundo Jorg e Lampel (1995), a identificação apenas por caracteres morfológicos de algumas espécies do gênero *Aphis* torna-se difícil; porém se houver associação com suas plantas hospedeiras, há maior facilidade para se chegar em nível de espécie.

Lee e Seo (1992) descreveram 18 espécies do gênero *Aphis* encontradas na Península Coreana, dessas incluem *Aphis citricola*, *A. gossypii* e *A. cracivora*, sendo que duas espécies novas foram descritas pelos caracteres morfológicos.

2.4.1.2 *Myzus* Passerini, 1860

As espécies desse gênero possuem coloração variada, amarelo, verde avermelhadas e escuras; também são conhecidas por apresentarem manchas. O tamanho do corpo varia de 1 a 2,5 mm de comprimento (Eastop, 1966).

Esse gênero apresenta inúmeras espécies polípagas englobando diversas famílias de plantas hospedeiras (Blackman e Eastop, 1984). Algumas espécies do gênero *Myzus*, principalmente as formas aladas, possuem nos segmentos posteriores do abdome, placas ventro-laterais pigmentadas em maior ou menor extensão (Ilharco, 1992).

Os tubérculos antenais são bem desenvolvidos, com cabeça espinhosa ou rugosa. Normalmente possuem 6 segmentos antenais, os alados apresentam sensórios secundários distribuídos no segmento antenal III (4-48), no IV (0-24) e no V (0-11); o processo terminal é 1,8 a 4,75 vezes a base do segmento VI. A maioria das espécies possui somente 4 a 23 sensórios no III segmento, no IV, de 1 a 3 ou nenhum; se mais sensórios estão presentes, então o corpo é 7 a 8 vezes mais longo que o sifúnculo distintamente clavado (Eastop, 1966).

Segundo Martin (1983), o III segmento antenal de ápteros não apresenta sensórios; o sifúnculo é cônico ou cilíndrico ou, ainda, ligeiramente clavado no ápice, sendo o aumento mais pronunciado do lado interno.

O último segmento rostral possui formato normal, 0,8 a 1,5 mais longo que o segmento II do tarso. As asas apresentam nervuras normais. Quetotaxia do primeiro segmento tarsal é 3:3:2 ou 3:3:3 (Eastop, 1966).

Em estudos de reconhecimento da afidofauna da Bolívia, realizados por Remaudieri *et al.* (1991), foram identificadas 59 espécies de afídeos de diversos gêneros, entre eles espécies do gênero *Myzus*. Os autores constataram que 98 % das espécies encontravam-se em plantas cultivadas ou daninhas; foi identificado também uma importante espécie deste gênero, um alado vivíparo de *Myzus persicae*.

Tizado-Morales e Nieto-Nafria (1991) verificaram através de caracteres morfológicos, a ocorrência de 10 gêneros de importância econômica para a província de Leon na Espanha e o gênero *Myzus* se destacou como o de maior ocorrência.

Boiteau e Lowery (1989) conseguiram, através de comparações de características morfológicas, separar duas espécies do gênero *Myzus*, sendo uma delas a espécie *M. persicae*, e ambas ocorriam em plantas de batata em casa-de-vegetação. Comprovaram também ser essa uma eficiente vetora de virose e bastante resistente a inseticidas.

Ghosh e Verma (1990) redescobriram o macho alado de *M. persicae* pelas suas características morfológicas e também relataram o aparecimento de uma fêmea ovípara da mesma espécie, ambos coletados em *Prunus persicae*.

2.4.1.3 *Macrosiphum* Passerini, 1860

Este gênero possui aproximadamente 120 espécies com características marcantes, como antenas, pernas e sifúnculos longos; estes últimos possuem na sua porção final reticulações poligonais; apresentam também alguma pigmentação no dorso do abdome (Blackman e Eastop, 1984).

O corpo de tamanho médio a grande (1 a 3 mm de comprimento) possui coloração variável quando em vida, verde, róseo, castanho ou escuro. Os tubérculos antenais são moderadamente desenvolvidos, com as antenas possuindo 6 segmentos; nos alados, o número de sensórios secundários varia de 8 a 20 ou ainda de 31 a 71 no segmento antenal III; o processo terminal é 4 a 6 vezes a base do segmento VI (Eastop, 1966).

Segundo Martin (1983), não possuem tubérculos laterais nos segmentos abdominais I e VII.

Cerca de 36 espécies são conhecidas na Europa e 3 na América do Sul, as quais estão incluídas no gênero *Macrosiphum* (Blackman e Eastop, 1984).

Halaj (1993) estudou várias espécies do gênero *Macrosiphum* por comparações morfológicas e descobriu novas espécies.

De acordo com Eastop (1966), este gênero apresenta o último segmento do rostró, com 0,7 a 1 vez mais longo que o segmento II do tarso, sendo que este possui de 5 a 12 pêlos secundários, e asas com nervuras normais, segmento tarsal I com quetotaxia 3:3:3. Normalmente os espiráculos são reniformes, os do segmento abdominal 1 e 2 estão bem próximos e o 2 e 3 um pouco afastados; o corpo é 7 a 9 vezes mais longo que a cauda.

Muruanga de l'Argentier e Agostini de Manero (1990) encontraram algumas espécies de afídeos danificando campos de feijão (*Phaseolus vulgaris*)

na Argentina e através de descrição das características morfológicas dessas espécies, identificaram a espécie *Macrosiphum euphorbiae*.

Lamb e Mackay (1997) distinguiram machos e fêmeas da espécie *M. euphorbiae* pelas características morfológicas, sendo estas formas produzidas pela influência do fotoperíodo.

2.4.1.4 *Toxoptera* Koch, 1856

Stoetzel (1994) reconheceu por informações de caracteres morfológicos, espécies do gênero *Toxoptera* que transmitem viroses ao citros.

Este gênero difere dos demais, principalmente por apresentar um mecanismo estridulatório, consistindo de uma série de pêlos (espinhos) curtos, juntamente com pêlos normais na tíbia, e na região latero-ventral do abdome apresenta uma cutícula serreada situada ao redor da base dos sífinculos nos segmentos 5 e 6; o processo terminal é longo e os tubérculos antenais são um pouco menos desenvolvidos que na maioria das espécies do gênero *Aphis*, a cauda possui de 8 a 39 pêlos (Eastop, 1966).

O tamanho do corpo varia de 1 a 2,4 mm de comprimento, apresentando coloração em vida variando de marrom a marrom-escuro; o pterostigma que está localizado entre as três nervuras anteriores pode ser pálido ou escuro, variando com a espécie (Blackman e Eastop, 1984).

O segmento antenal III varia sua coloração de pálido a marrom-escuro; a nervura média dependendo da espécie é ramificada duas vezes ou apenas uma (Martin, 1983).

Lee e Seo (1992) relataram também a ocorrência de duas espécies do gênero *Toxoptera*, inclusive *T. citricidus* e determinaram sua distribuição geográfica e plantas hospedeiras, pela constatação dos caracteres morfológicos.

2.4.1.5 *Lipaphis* Mordwilko, 1928

Este gênero compreende espécies que estão associadas a crucíferas, caracterizando-se por possuir tubérculos antenais pouco desenvolvidos com frente sinuosa, ausência de sensórios secundários na antena das formas ápteras (Blackman e Eastop, 1984).

Apresentam o corpo de tamanho médio, variando de 1,4 a 2,4 mm de comprimento, com uma coloração que varia de verde-oliva a verde-amarelado, em vida. A antena possui 6 segmentos, com processo terminal 2 a 3 vezes a base do VI, com sensórios secundários no III (17-28), no IV (4-10) e no V (0-2). O último segmento do rostró é pouco mais longo que o segmento II do tarso (0,75 mm), possuindo 4 pêlos secundários (Eastop, 1966).

Esse mesmo autor descreve as asas possuindo nervuras normais e escuras; o primeiro segmento do tarso apresenta quetotaxia 3:3:2. Os espiráculos são normais, os tubérculos abdominais laterais estão localizados no segmento 2 e 5, a pigmentação dorsal do abdomen é escura com escleritos no tergito 1, 6 e 7. O comprimento do corpo na forma alada é 7 a 13 vezes o comprimento do sifúnculo, a cauda possui de 4 a 6 pêlos, com tamanho relativamente igual ao do sifúnculo.

Sharma e Saxena (1995) descreveram as características morfológicas de espécies do gênero *Lipaphis*. Para a espécie *L. erysimi*, comumente danificando crucíferas, destacaram a morfologia interna e aparelho bucal.

Estudando o efeito de análogos do hormônio juvenil, Singh e Sidhn (1992) descobriram que esse provoca anormalidades morfológicas em espécies do gênero *Lipaphis*; como exemplo, em adultos alados, as asas apresentam-se dobradas e retorcidas; no estágio intermediário de ninfa-adulto, as asas se tornam esclerotizadas e as ninfas sofrem uma ecdise a mais. As antenas, pernas e sifúnculos também exibiram deformações individuais, impossibilitando-os de se locomover. Os autores demonstraram, com isso, a importância do conhecimento morfológico para o gênero.

2.4.1.6 *Hyperomyzus* Börner, 1933

Eastop (1966) separa este gênero pelas seguintes características: tamanho médio do corpo de 1,5 a 3 mm de comprimento, coloração verde ou amarelo-pálido, tubérculos antenais moderadamente desenvolvidos, as antenas com 6 segmentos, o processo antenal 4,5 a 8 vezes a base do segmento VI, sensórios secundários em número de 31 a 66 no III segmento antenal, no IV de 1 a 26 e no V de 0 a 13, na forma áptera os sensórios aparecem no III (6-29), no IV (0-16) e no V (0-9). As asas possuem nervuras normais, a quetotaxia do primeiro segmento do tarso é 3:3:3, espiráculos normalmente arredondados e os tubérculos laterais abdominais estão localizados no segmento II e IV.

Holman (1974) descreveu duas espécies desse gênero, apresentando as características dos sifúnculos. O autor observou serem os sifúnculos clavados e escuros, a cauda bem definida com 5 a 9 pêlos, de coloração ligeiramente parda; dorso abdominal com ampla zona esclerotizada nos segmentos III a V, escleritos pós-sifunculares bem desenvolvidos, e antenas relativamente mais longas que o corpo.

Tizado-Morales e Nieto-Nafria (1991) separaram e estudaram 104 espécies e subespécies, incluindo nessas o gênero *Hyperomyzus*, com sua distribuição geográfica, plantas hospedeiras e aspectos morfológicos de novas espécies.

2.4.1.7 *Rhopalosiphum* Koch, 1854

Segundo Martin (1983), este gênero apresenta cauda com pigmentação castanha, similar à coloração do ápice do sifúnculo, processo terminal do segmento VI variando de 1,75 a 6,5 vezes a base, antena com 5 segmentos ou com mais freqüência 6.

Lowles (1995) determinou vários morfotipos de espécies do gênero *Rhopalosiphum*, examinando suas principais características morfológicas através de um método especial que identifica corretamente com 98,5 % de exatidão.

Um gênero com cerca de 13 espécies associadas a *Prunus*, sendo este hospedeiro primário, também estão associadas a gramíneas, Cyperaceae e, ainda, mais raramente, a plantas de verão (Blackman e Eastop, 1984). Holman (1974) descreve que a espécie *R. rufiabdominalis* habita raízes de várias gramíneas.

Apresentam tamanho pequeno a médio com 1 a 3 mm de comprimento, coloração variando de verde-oliva, verde, castanho ou ainda bem escuros, freqüentemente com manchas avermelhadas na base de cada sifúnculo, sendo esse de coloração escura e ligeiramente clavado com a borda bem desenvolvida. Tem cauda curta, possuindo 4 a 5 pêlos. Corpo 4 a 7 vezes mais longo que o sifúnculo, tubérculos antenais pouco desenvolvidos. Tubérculos abdominais laterais presentes no segmento I e VII, mas freqüentemente muito pequenos. Antenas com sensórios secundários no III segmento (6-32), no IV (0-12) e no V

(0-4). A pigmentação dorsal do abdome varia em ápteros e alados, podendo ser pálida ou escura (Eastop, 1966).

Siktelius (1992) estudou o aparecimento de formas aladas de *R. padi*, utilizando aspectos morfológicos do gênero, e separou a porcentagem de ninfas alatóides e adultos que surgiram devido ao crescimento vegetativo de plantas de cevada.

2.4.1.8 *Metopolophium* Mordvilko, 1914

Segundo Blackman e Eastop (1984), a espécie *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) apresenta tamanho médio variando de 1,6 a 3,7 mm de comprimento, forma alada com coloração verde em vida, pernas, sífúnculos e cauda pálidos, e processo terminal escuro.

Esta espécie apresenta, segundo Martin (1983), nas formas aladas, sensórios secundários ao longo de todo segmento antenal III em número superior a 10. O processo terminal de ápteros e alados é aproximadamente 4 vezes a base do segmento VI. Os afideos em vida possuem coloração verde brilhante, freqüentemente com uma faixa dorsal pálida ao longo da linha mediana. Alimentam-se de gramíneas.

Botto (1994) descreveu caracteres morfológicos de machos de *M. dirhodum* em condições de laboratório e em campos cultivados na Argentina, e determinou seu ciclo de vida e sua ocorrência.

As formas ápteras apresentam o corpo variando de 2,80 a 3,27 mm de comprimento e as formas aladas de 2,30 a 2,80 mm, possuem frente acanalada com tubérculos antenais divergentes, antenas com sensórios secundários no segmento III, em número de 18 a 25 em formas aladas e de 1 a 3 em formas

ápteras. Dorso abdominal dos alados, com escleritos marginais nos segmentos II a IV e uma faixa transversal no VIII. Cauda com 8 a 13 cerdas, sifúnculos com imbricações, mais larga na base, estreitando-se no ápice (Penã-Martinez, 1992a).

2.4.1.9 *Schizaphis* Börner, 1931

O gênero *Schizaphis* é um gênero que se assemelha ao gênero *Rhopalosiphum*, porém com sifúnculos mais cilíndricos ou cônicos; provavelmente metade das espécies são holocíclicas em gramíneas. O corpo é de tamanho pequeno, variando de 1,2 a 2,1 mm de comprimento. Os alados possuem cabeça e protórax amarelo-bronzeado e lobos torácicos escuros, abdome verde-amarelado a verde-escuro (Blackman e Eastop, 1984).

Apresentam sifúnculo normalmente escuros e cilíndricos, sem borda desenvolvida, a cauda varia de clara a escura dependendo da espécie, variam sua coloração em vida de verde-escuro a claro. O corpo varia de 4 a 8 vezes mais longo que o sifúnculo, o qual varia de 2,5 a 5 vezes mais longo que sua largura basal. Frente sinuosa, processo terminal variando de 2 a 7 vezes a base do segmento antenal VI. Dorso abdominal sempre membranoso, sendo que a espécie *graminum* apresenta uma linha média longitudinal de cor verde-escuro. Sensórios secundários nos segmentos III (4-16), no IV (0-6) e no V (0-1). Asas com nervura média apresentando uma bifurcação (Eastop, 1966).

Rubin de Celis *et al.* (1997) realizaram um estudo com três populações de *Schizaphis graminum*, a principal praga do trigo, efetuando observações morfométricas de formas aladas e ápteros vivíparos coletados em três localidades diferentes e observaram diferenças nas populações das duas formas, como tamanho de estruturas e do corpo.

2.4.1.10 *Brevicoryne* van der Goot, 1915

Este gênero caracteriza-se, segundo Ilharco (1992), por produzir cera de cor branca, farinhenta que recobre todo corpo do afídeo, surgindo em tufos, normalmente dorsais, mas também às vezes ventrais. Essa cera é produzida por pequenas áreas glandulares na superfície do corpo ou dos apêndices e diferem da superfície cuticular vizinha por serem menos esclerotizadas e com pigmentação diferente.

O gênero *Brevicoryne* está associado a crucíferas; possuem sifúnculos curtos e cauda triangular, com 6 a 10 pêlos (Blackman e Eastop, 1984).

Eastop (1966) descreve este gênero como afídeos de tamanho médio (1,5 a 2,75 mm de comprimento), cobertos de cera em vida. Tubérculos antenais pequenos, frente convexa, mas sem um tubérculo frontal distinto, olhos com um triomatídeo visível, antenas com 6 segmentos, processo terminal 3,25 a 4,5 vezes a base do VI segmento, alados com sensórios secundários concentrados no III segmento (40-80), às vezes, 9 no VI. Último segmento rostral cerca de 0,66 mm mais longo que o segundo segmento do tarso e possuindo de 4 a 6 pêlos secundários. Asas com nervuras normais. Espiráculos reniformes, áreas pigmentadas nos espiráculos abdominais 1 e 2, às vezes fusionadas. Os sifúnculos são curtos, sendo o corpo 12 a 19 vezes mais longo que este e com pigmentação dorsal abdominal.

Dixon *et al.* (1993) relataram a importância do estudo morfológico das formas aladas de *Brevicoryne brassicae*, destacando-se os aspectos das asas e músculos envolvidos na atividade de vôo, importantes para migração desses afídeos.

2.4.1.11 *Uroleucon* Mordvilko, 1914

Espécies do gênero *Uroleucon* possuem tamanho médio a grande (2 a 4,5 mm de comprimento), com aproximadamente 180 espécies, que caracterizam-se por possuir reticulações poligonais no ápice do sifúnculo, o qual normalmente é longo e escuro; a coloração de muitas espécies é bronze-escuro-avermelhado ou, ainda, café-escuro; em vida é roxo brilhante a negro. Cerca de 160 espécies habitam em Compositae, e 11 em Campanulaceae (Blackman e Eastop, 1984).

Martin (1983) destaca como característica do gênero *Uroleucon*, os 5 pêlos que eles possuem nos primeiros segmentos tarsais de todas as pernas, reticulações relativamente pequenas no ápice do sifúnculo, dorso abdominal podendo ser esclerotizado, pardo ou escuro ou completamente pálido, e a cauda pode ser pálida ou escura.

Algumas espécies possuem processo terminal longo, cerca de 5,5 vezes a base do VI segmento antenal (Blackman e Eastop, 1984).

Segundo Holman (1974), os tubérculos marginais não são muito desenvolvidos e os sensórios secundários se encontram no segmento III, em número de 22 a 46, na espécie *U. ambrosiae* (Thomas).

Delfino (1994) descreveu os aspectos morfológicos de duas novas espécies do gênero *Uroleucon*, sendo as fêmeas encontradas na Argentina em plantas nativas; também discutiu sua distribuição sobre as plantas hospedeiras.

Em seus estudos sobre as espécies de afideos da tribo Macrosiphini, Holman (1994) analisou caracteres morfológicos de diversas espécies, como por exemplo pêlos das tíbias, reticulações do ápice dos sifúnculos, chegando a identificar, entre outras, 10 espécies do gênero *Uroleucon*.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTOSZECK, A. B. Afídeos da macieira (*Pyrus malus*), seus predadores e parasitas. *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, v. 4, p.33-74, 1975.
- BELDA, J.; AGUIRRE, A.; MIRASSOL, E.; CABELLO, T. Dinámica de población de pulgones alados (Hom: Aphididae) en cultivos del levante de Almería. *Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas*, Santiago, v. 20, p.329-337, 1994.
- BERRY, R. E.; SIMPSON, R. G. Flight activities of the green peach aphid *M. persicae* (Sulz) a natural vector of potato leafroll virus in Colorado. *Technical Bulletin Colorado Agricultural Experimental Station*, Fortcollins, n.92, p.1-34, 1964.
- BERTELS, A. Observações sobre a dinâmica de populações de afídeos em trigo no Rio Grande do Sul em 1971. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.9, p.71-72, 1974. (Série Agronomia).
- BERTELS, A.; FERREIRA, E.; CASA GRANDE, W. Problemas de vetores de vírus da batata e seu combate nas condições do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.6, p.291-306, 1971.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. *Aphids on the world's crops: An identification guide*. Chichester, John A Wiley & Sons, 1984. 466 p.

- BOITEAU, G. B.; PARRY, R. H. Monitoring of in flights of green peach aphids, *Myzus persicae* (Sulzer) in New Brunswick potato fields by yellow pans from 1974 to 1983: results and degree day simulation. **American Potato Journal**, New Jersey, v.62, n.9, p.489-496, Sept. 1985.
- BOITEAU, G.; LOWERY, D. T. Comparison of a yellow form of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), and a green form of the tobacco aphid, *Myzus nicotianae* Blackman, coexisting on green house potato in New Brunswick (Canadá). **Canadian Entomologist**, Ottawa, CN, v.121, n.12, p.1029-1036, 1989.
- BOTTO, E. N. Biological observations on the male of the rose-grain aphid *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Homoptera: Aphididae) in Argentina. **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina**, v. 53, n.1-4, p.101-107, 1994.
- BROADBENT, L. Aphid excretion. **Proceeding of the Royal Entomological Society of London (series A)**, London, v.23, p.251-301,1951.
- CERATO, C.; RONGAI, D.; BORGATTI, S.; TAMBA, M. L. Study of the aphid populations and virus diseases on seed potato crop. **Informatore Agrario**, Verona, Itália, v.50, n.48, p.67-72, 1994.
- CERMELI, M. Afidos que afectan la papa en Venezuela. **Fonaiap Divulga**, Maracay, p.33-35, jul/dic. 1989.

- CERON-HERNANDEZ, O. J.; SALGUERO, V. Population fluctuation of aphid species (Aphididae: Hom.) and their distribution on broccoli plants (*Brassica oleracea* var. *italica*). **Manejo Integrado de Plagas**, v.37, p.21-25, 1995.
- CUPERTINO, F. P. ; COSTA, A. S. Avaliação das perdas causadas por vírus na produção de batata. I. Vírus do enrolamento da folha. **Bragantia**, Campinas, v.29, n.31, p.337-43, out. 1970.
- DAVIES, W. M. Effect of variation in relative humidity on the flight of *Myzus persicae* Sulz. **Annals Applicata Biological**, v.22, p.106-115, 1935.
- DELFINO, M. A. Description of two new species of *Uroleucon* (Homoptera: Aphididae). **Revista Chilena de Entomologia**, Santiago, v.21, p.31-40, 1994.
- DERRON, J. O.; GOY, G. Aphids colonizing potatoes: sampling, biology, population dynamics and forecasting. **Revue Suisse d'Agriculture**, Nyon, Switzerland, v.27, n.6, p.345-349, 1995.
- DIXON, A. F. G.; HORTH, S.; KINDLMANN, P. Migration in insects: Cost and strategies. **Journal of animal ecology**, Oxford, v.62, n.1, p.182-190, 1993.
- EASTOP, V. F. A taxonomic study of Australian Aphidoidea (Homoptera). **Australian Journal of Zoology**, v.14, p.399-592. 1966.



EASTOP, V. F. World wide importance of aphid as virus vector. In: HARRIS, K. F.; MARAMOROSCH, K., (ed). **Aphid as virus vectors**. New York: Academic, 1977. p.4-47.

FEHN, L. M. Espécies de pulgões observados em trigo no Rio Grande do Sul em 1971, seu combate e suas diferentes influências sobre a população. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.9, p.73-80, 1974. (Série Agronomia).

FRANÇA, F. H.; BARBOSA, S.; ÁVILA, A. C. Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, p.61-67, 1984.

FURIATTI, R. S.; ALMEIDA, A. A. de; De ALMEIDA, A. A. A flutuação populacional dos pulgões *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Hom: Aphididae) e a relação com a temperatura. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 37, n.4, p.821-826, 1993.

GHOSH, L. K.; VERMA, K. D. Discovery of sexual female of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) with redescription of its alate male in India. **Journal of Aphidology**, Paul Kurama, Índia, v.4, n.1-2, p.30-35, 1990.

GOUVEIA, M. A. Contribuição para o estudo da fauna afidológica de Moçambique: utilização de armadilhas tipo Moerick (Homoptera: Aphidoidea). **Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia**, v.5, p.1-9, 1979

- HALAJ, R. *Macrosiphum silvaticum* Meier, 1981 (Homoptera: Aphididae) an aphid species new to Poland. **Prace Naukowe Uniwersytetu Slaskiego Katowicach**, v.1336, p.105-108, 1993.
- HEIE, O. Aphids caught in Moerick-traps on 5 localities in Denmark in 1956. **Entomologiske Meddelelser**, Copenhagen, v.29, p.329-359, 1960.
- HOFF, J.; LAM, S. L.; ERICKSON, H. T. **Breeding for high protein and dry matter in the potato at Purdue University**.Purdue: Purdue University, 1978. 23p. (Research Bulletin).
- HOLMAN, J. **Los áfidos de Cuba**. La Habana, Cuba: Instituto del libro, 1974. 304p.
- HOLMAN, J. Possible sound producing strutures present in some *Macrosiphum* (Homoptera: Aphididae). Proceedings of the 4th International Symposium on Aphids held in the Czech Republic, August 30-September 3, 1993. **European Journal of Entomology**, Ceske Budejouia, v.91, n.1, p.97-101, 1994.
- HOLMANN, C. L. Levantamento dos artrópodos associados à cultura da batata no município de Irati, Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, p.53-60, 1989. (Suplemento).

HOWLING, G. G.; BALE, J. S.; HARRINGTON, R. Effects of extended and repeated exposures to low temperature on mortality of the peach-potato aphid *Myzus persicae*. *Ecological Entomology*, Oxford, v.19, n.4, p.361-366, 1994.

HUGHES, R. D.; CASIMIR, M.; O'LOUGHLIN, G. T.; MARTYN, E. J. A survey of aphids flying over Eastern Australian in 1961. *Australian Journal of Zoology*, East Melbourne, v.12, p.174-200, 1964.

ILHARCO, F. A. Os afideos da batateira em Portugal Continental. *Agronomia Lusitana*, Oeiras, Portugal, v.28, p.5-29, 1967.

ILHARCO, F. A. Notes on the aphid fauna of Moçambique. Part II (Homoptera: Aphidoidea). *Revista de Ciências Biológicas (Série A)*, Havana, Cuba, v.2, p.1-9, 1970.

ILHARCO, F. A. *Equilíbrio biológico de afideos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. 303p.

IMENES, S. D. L.; BERGMANN, E. C.; HOJO, H.; CAMPOS, T. B.; TAKEMATSU, A. P.; PASCHOAL, I. Estudo da fauna afidológica em cultura de tomateiro. *O Biológico*, São Paulo, v.50, n.7, p.157-161, jul. 1984.

- JOHNSON, C. G.; EASTOP, V. F. Aphids captured in a rothamsted suction trap 5 ft. above ground level, from June to November, 1947. **Proceeding of the Royal Entomological Society of London (Serie A)**, London, v.26, p.17-24, 1951.
- JORG, E. e LAMPEL, G. Morphological studies on the *Aphis fabae* group (Homoptera: Aphididae). **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, v. 68, n.3-4, p.387-412, 1995.
- KLEINKOPF, G. E. Potato. In: TEARE, I. D.; PEET, M. M. **Crop-Water relations**. New York: Willey Interscience, 1983. cap.9, p.285-305.
- KUROLI, G.; NEMETH, I.; ERDELYI, K.; PESI, S. Population dynamics of leaf aphid species, relationships between ecological conditions and damages to potato stands. **Acta Ovarienses**, v.33, n.3, p.11-20, 1991.
- LAMB, R. J. e MACKAY, P. A. Photoperiodism and life cycle plasticity of an aphid, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), from Central North America. **Canadian Entomologist**, Ottawa, CN, v.129, n.6, p.1035-1048, 1997.
- LAMBERS, H. R. Aphid: their life cycles and their role as virus vectors. In: BOKX, J. A. de. **Viruses of potatoes and seed-potato production**. Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1972. cap.3, p.36-56.

LEE, W. K.; SEO, H. Y. On eighteen aphids (tribe Aphidini) occurring in Korea with description of a new specie (Homoptera: Aphididae). **Korean Journal of Entomology**, Seoul, KO, v.22, n.2, p.101-111, 1992.

LINK, D.; KNIES, G. Influência da tonalidade da cor amarela usada nas armadilhas d'água para captura de pulgões alados. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabúna, v.2, n.1, p.54-58, 1973.

LOURENÇO, A. O vôo de *Myzus persicae* em Oeiras. Resultados de seis anos de capturas (Homoptera, Aphididae). **Agronomia Lusitana**, Oeiras, Portugal, v.43, n.1/4, p.327-339, 1988.

LOURENÇO, A; ILHACO, F. A. Análises das capturas de afideos efetuadas por armadilhas de Moerick num campo de favas em Oeiras, outubro/1978-maio/1979. **Agronomia Lusitana**, Oeiras, Portugal, v.41, n.3-4, p.295-312, 1982.

LOURENÇO, A.; PINTO, J. Os níveis populacionais de afideos nas Searas do Alentejo anos de 1981 e 1982. **Agronomia Lusitana**, Oeiras, Portugal, v.43, n.1/4, p.81-87, 1988.

LOWLES, A. A quick method for distinguishing between the two autumn winged female morphs of the aphid *Rhopalosiphum padi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.74, n.1, p.95-99, 1995.

- LYKOURESSIS, D. P.; TAYLOR, M.; TSITSIPIS, J. A.; KATIS, N. New records of aphid species caught in water yellow traps in Greece. **Entomologia Hellenica**, v.10, p.41-43, 1995.
- MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. Tomo II. São Paulo: Nobel, 1976. 466p.
- MARTIN, J. H. The identification of common aphid pest of tropical agriculture. **Tropical pest management**, London, v.29, n.4, p.395-411, 1983.
- MIYAZAKI, M. Morphology and systematics. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. (eds). **Aphids, their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1987. v.2, p.1-25. (Série World Crop Pest).
- MIZUKOSHI, T. Distribution of alate virginopara of the foxglove aphid *Aulacorthum solani* (Hom: Aphididae) migrated from hibernaculum in kidney bean fields. **Annual Report of the Society of Protection of North Japan**, v.46, p.138-141, 1995.
- MORAES, J. D.; SMITH, J. G. Captura de afideos-praga de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em armadilhas de água e sucção. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.5, n.2, p.164-168, 1976.

MURUANGA de l'ARGENTIER,S.; AGOSTINI de MANERO, E.
Bioecological studies and damage caused by aphids (Homoptera: Aphidoidea) found in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crops in Jujuy Province (Argentina). **La Revista de Investigacion - Centro de Investigaciones para la Regulacion de Poblaciones de Organismos Nocivos**, v.8, n.1/4, p.37-55, 1990.

NANDIHALLI, B. S.; PATIL, B. V. Impact of certain abiotic factors on the population of potato aphid, *Myzus persicae* Sulzer. **Madras Agriculture Journal**, Coimbatore, Índia, v.79, n.2, p.290-294, 1992.

NARVAEZ, Z.; NOTZ, A. Abundance of green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) (Homptera: Aphididae), in a potato crop, *Solanum tuberosum* L., in Saman Mocho, Edo. Carabobo, Venezuela. **Boletin de Entomologia Venezolana**, Caracas, v.9, n.1, p.33-47, 1994.

NICKEL, O. Afideos (Homoptera: Aphidoidea) da provincia de Misiones, Argentina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.353-358, abr. 1987.

NOGUEIRA, S. B. **Cultura de brássicas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Pragas das brássicas, p.34-39. 1981. 50p.

OLIVEIRA, A. M. de. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afideos em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.6 (único), p.291-306, 1971.

- OLIVEIRA A. M.de.; PAVOCA, B. E. V.; BARCELLOS, D. F.; SUDO, S.
Afideos alados coletados em armadilhas amarelas no Estado do Espírito Santo (Hom: Aphidoidea). *Pesquisa Agropecuária brasileira*, Brasília, v.12 (único), p.125-130, 1977.
- ORTEGO, J.; CARRILLO, R. Origin of alate forms of *Myzus persicae* Sulzer, (Hom: Aphididae) in areas of seed potato production in Malargue, Argentina. *Revista Chilena de Entomologia*, Santiago, v.22, p.9-15, 1995.
- PEÑA-MARTINEZ, R. Contribucion a la ecologia y control de afidos en Mexico. In: URIAS, M. C.; RODRIGUEZ, R. M.; ALEJANDRE, T. A. (eds). *Afidos como vectores de virus en Mexico*. Centro de Fitopatologia, 1992. v.1, 90p.
- PEÑA-MARTINEZ, R. Identificacion de afidos de importancia agricola. In: URIAS, M. C.; RODRIGUEZ, R. M.; ALEJANDRE, T. A. (eds). *Afidos como vectores de virus en Mexico*. Centro de Fitopatologia, 1992. v.2, 135p.
- PEÑA-MARTINEZ, R.; MUÑIZ, R. B. Especies de afidos (Homoptera: Aphidodae) que dañan hortalizas. In: ANAYA, R. S.; BAUTISTA, M. N. (eds). *Plagas de hortalizas y su manejo en Mexico*. Centro de Entomologia y Acarologia, C. P. y Soc. Mex. de Entomologia, 1991.p.41-71.

- PEREIRA, A. C.; SMITH, J. G. Observações sobre afideos e seus predadores em couve-flor. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.5, n.1, p.29-33, 1976.
- PEREZ, K.; GARCIA, Y. D. Determination of the incidence of aphids in areas used for the production of seed potatoes. **Agrotecnia de Cuba**, Havana, v.24, n.3-4, p.71-79, 1992.
- RABBINGE, R.; ANKERSMIT, G. W.; PAK, G. A. Epidemiology and simulation of population development of *Sitobion avenae* in winter wheat. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.85, p.197-220, 1979.
- RADCLIFFE, E. B. Insect pests of potato. **Annual Reviews of Entomology**, Palo Alto, CA, v.27, p.173-204, 1982.
- REMAUDIÈRE, G.; WEEMAELS, N.; NICOLAS, J. Contribution to the knowledge of the aphid fauna of Bolivia (Homoptera: Aphididae). **Parasitica**, Gembloux, Belgium, v.47, n.1, p.19-46, 1991.
- ROSSI, M. M. **Análise faunística, flutuação populacional e efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) em Lavras-MG**. Lavras: ESAL, 1989. 88p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).

- RUBIN DE CELIS, V. E.; GASSEN, D. N.; CALLEGARI JACQUES, S. M.; VALENTE, V. L. S.; OLIVEIRA, A. K. Observações morfológicas de três populações de *S. graminum* (Rondani), o principal pulgão do trigo no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.3, n.26, p.417-428, 1997.
- SHARMA, R. K.; SAXENA, R. Mouth parts of the mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. **Journal of Entomological Research**, New Delhi, v.19, n.3, p.235-238, 1995.
- SIKTELIUS, S. The induction of alatae in *Rhopalosiphum padi* L. (Homoptera: Aphididae) in relation to crowding and plant growth stage in spring sown barley. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v.114, n.5, p.491-496, 1992.
- SINGH, G.; SIDHN, H. S. Morphogenetic abnormalities of alatiform mustard aphid, *Lipaphis erysimi* following topical application of juvenile hormone analogues. **Insect Science and its application**, Oxford, v.13, n.1, p.27-33, 1992.
- SINGH, S. J. Relationship of pumpkin mosaic virus with its aphid vector, *Aphis gossypii* Glov. **Journal of Turkish Phytopatology**, Bomova, Izmir, TU, v.10, n.2/3, p.93-109, 1981.

SINGH, S. J. Studies on the relationship of pumpkin mosaic virus with its aphid vector, *Myzus persicae* Sulz. *Acta Entomologica Iugoslavica, Drustva*, v.18, n.1/2, p.81-90, 1982.

SINGH, S. J.; SINGH, G. Effects of dates on sowing on the appearance and abundance of *Myzus persicae* (Sulzer) and yield of taramira crop. *Indian Journal of Agriculture Sciences, New Delhi*, v.55, n.4, p.287-289, 1985.

SLYKHUIS, J. T. Virus diseases of wheat in South America. *Canadian Journal Plant Pathology, Guelph, CN*, v.3, n. 2, 119p. 1981.

STÁRY, P. Population dynamic, parasitation, control, and prognosis of the pea aphid *Acyrtosiphum pisum* (Harris) in Czechoslovakia. *Rozpr. Cesk. Ved. Rada Mat. Prir. Ved.* v.84, 1974. 123p.

STOETZEL, M. B. Aphids (Homoptera: Aphididae) of potencial importance on Citrus in the United States with illustrated keys to species. *Proceeding of the Entomological Society of Washington, Washington*, v.96, n.1, p.74-90, 1994.

SZELEGIEWICZ, H. Studies on the Pterocommatini Mord (Homoptera: Aphididae). *Annales Zoologici, Fennia, Helsinki, Finland*, v.23, p.251-301, 1965.

TIZADO MORALES, E. J.; NIETO NAFRIA, J. M. Contribution to the aphid fauna in the province of Leon: New records for the Spanish fauna of the tribe Macrosiphini (Homoptera: Aphididae). *Graellsia*, Madrid, v.47, n.0, p.43-48, 1991.

VIEIRA, M. M. Projecto C7-O56. Control of insect-transmited viruses utilizing insects response to color and contact stimuli. Relatório Científico. Oeiras: Estação Agronómica Nacional. 1991. (Mimeografado).

WALKER, G. P.; NAULT, L. R.; SIMONET, D. E. Natural mortality factores acting on potato aphid (*Macrosiphum euphorbiae*) populations in processing tomato fields in Ohio. *Enviromental Entomology*, Maryland, v.13, n.3, p.724-732, 1984.

CAPÍTULO 2

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE PULGÕES ASSOCIADOS À CULTURA DA BATATA *Solanum tuberosum* L. NO PLANTIO DE INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

1 RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a flutuação populacional das espécies de pulgões que ocorrem na cultura da batata, no plantio de inverno, em dois anos consecutivos (1997-1998). Foi conduzido no município de Alfenas, Sul do Estado de Minas Gerais, nos períodos de julho a setembro/1997 (Plantio I) e agosto a setembro/1998 (Plantio II). Foram realizadas amostragens semanais na planta, coletando-se folhas com pulgões. Os pulgões amostrados foram separados, contados e preparados em lâminas para posterior identificação. Foram coletadas, no plantio I, as espécies *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*, com ambas atingindo pico populacional na 2ª semana de agosto/1997; no plantio II, foi coletada somente a espécie *Myzus persicae*, a qual atingiu número máximo de indivíduos na 3ª semana de setembro/1998. A espécie *M. persicae* apresentou correlação com a precipitação e com a fenologia da planta (número de folíolos/folha) nos dois cultivos. A ausência de chuvas contribuiu para regular o número de pulgões no plantio II de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.

**POPULATION FLUCTUATION OF APHIDS ASSOCIATED WITH
POTATO CROP *Solanum tuberosum* L. AT WINTER PLANTING IN
THE SOUTH OF THE STATE OF MINAS GERAIS.**

2 ABSTRACT

This work aimed to determine the population fluctuation of the aphids species which occurs in potato crop at winter planting in two successive years (1997-1998). It was conducted in Alfenas, South of the State of Minas Gerais, from July to September/1997 (planting I) and August to September/1998 (planting II). Weekly samplings on the plant were conducted, by collecting leaves with aphids. The aphids sampled were separated, counted and prepared on slides for subsequent identification. The species *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae* were collected, at planting I, with both reaching peak population on the 2nd week of August/1997; at planting II, only the specie *M. persicae* was collected which reached maximum number of individuals on the 3rd week of September/1998. The specie *M. persicae* presented correlation with rainfall and with the plant's phenology (number of leaflets/leaf) in both planting of potato. The absence of rains contributed to regulate number of aphids at winter planting II in the South of the State of Minas Gerais.

3 INTRODUÇÃO

A expansão da produção mineira de batata a níveis competitivos exige que programas de pesquisas venham a ser desenvolvidos para melhor conhecimento dos fatores que afetam a produtividade na região.

No Sul do Estado de Minas Gerais, se concentram os maiores produtores de batata. A “safra de inverno” é responsável por 20 % da produção, sendo realizada de maio a julho e possibilitando a bataticultura em localidades com altitudes variadas, inclusive nas mais baixas, desde que a irrigação seja praticada (Kleinkopf, 1983).

No município de Alfenas, Sul do Estado, grande parte da batata produzida é cultivada na estação de inverno, com uma área plantada estimada em 700 ha/ano, uma produtividade de 24500 ton/ano e um rendimento médio de 35000 kg/ha.¹

Segundo Ilharco (1992), a cultura da batata, quando atacada por grandes populações de afideos, os quais são considerados pragas-chave da batateira, sofre perdas diretas na produção, podendo atingir 100 %, e também danos indiretos com a transmissão de vírus.

As espécies mais conhecidas que normalmente estão presentes em todos os plantios de batata são: *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*, *Metopolophium dirhodum*, *Aphis gossypii*, *Lipaphis erysimi*, *Aphis fabae*, entre outras (Bertels *et al.*, 1971; Radcliffe, 1982; Rossi, 1989).

O ataque de vírus à cultura da batata implica em prejuízos de 75 % (Oliveira, 1939) e Zaag (1982) afirma que quando há 100 % de batateiras

¹ Wilson Sales. Escritório Regional do IBGE. Rua Manoel Pedro Rodrigues, 114, Alfenas, MG. Comunicação pessoal de nov. de 1998.

infectadas com vírus Y ou do enrolamento, a produção é afetada entre 50 e 75 %, dependendo da variedade e de acordo com as condições agroclimáticas da região.

Nas regiões do Sul de Minas Gerais, onde se concentram os maiores plantios de batata, o controle dessa praga vem sendo feito de maneira imprópria, ou seja, em épocas inadequadas e com aplicação excessiva de produtos químicos, de modo que isso tem produzido efeitos negativos sobre o agroecossistema.

Segundo Lázari (1985), no entanto, as populações de afídeos são reguladas por fatores bióticos e abióticos em interações bem complexas, e o estudo dessas interações propicia metodologias de controle mais adequadas e racionais.

Assim, na busca de maior conhecimento sobre as populações dos pulgões e visando à proteção da cultura, este trabalho teve por objetivo estudar a flutuação populacional dos pulgões, sob os efeitos de fatores ecológicos em plantios de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de coleta de pulgões

O trabalho foi realizado no município de Alfenas, Sul do Estado de Minas Gerais, apresentando posição geográfica definida pelas coordenadas de 21° 21'33" de latitude sul, 45° 54'42" de longitude oeste e altitude de 882 m (IBGE, 1984), com clima caracterizado por subtropical moderado úmido (Golfari, 1975).

Foram efetuados dois plantios de batata na estação de inverno, sendo um plantio em junho de 1997 (Plantio I) e outro em julho de 1998 (Plantio II), utilizando-se a variedade "Achat", plantada no espaçamento de 0,80 x 0,35 m. A

área do primeiro plantio foi de 600 m² e a do segundo foi de 648 m² (Figuras 1). Nas extremidades das áreas experimentais, existiam plantios de batata com a mesma variedade, plantas invasoras e uma represa.

Os tratos culturais utilizados foram os recomendados para a cultura, excetuando-se a aplicação de inseticidas.

Os dados climáticos, como temperatura média (°C), umidade relativa média (%) e precipitação (mm), referentes aos períodos amostrados, foram fornecidos pela Estação Meteorológica da Fazenda Experimental de Machado, Sul de Minas Gerais, localizada a aproximadamente 33 Km das áreas experimentais.

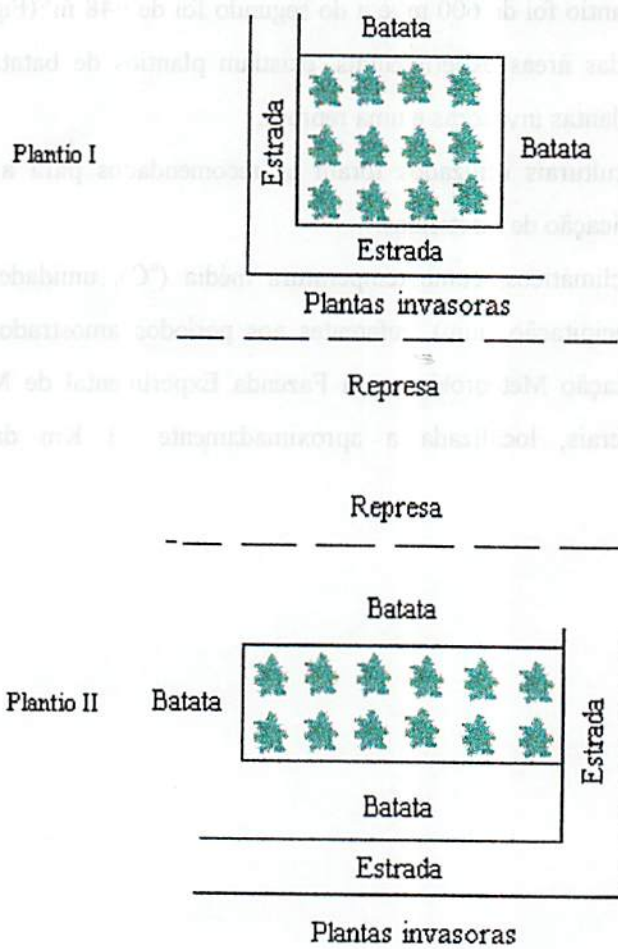


FIGURA 1. Croqui das áreas experimentais com plantas de batata (*Solanum tuberosum* L.), no Sul de Minas Gerais, julho/1997 a setembro/1997 (Plantio I) e agosto/1998 a setembro/1998 (Plantio II).

4.2 Amostragem de pulgões na planta

Os levantamentos foram feitos semanalmente, no plantio I (julho de 1997 a setembro de 1997) e no plantio II (agosto de 1998 a setembro de 1998), sendo amostradas 12 plantas aleatoriamente, de modo a abranger toda área. Dessas plantas, foram coletadas folhas que continham pulgões, as quais foram individualizadas em sacos plásticos (27 x 31 cm), devidamente etiquetados de acordo com a numeração da planta e data de coleta.

O material coletado foi levado ao laboratório do Departamento de Entomologia da UFLA, onde efetuaram-se a separação e a contagem das espécies de pulgões.

No laboratório, os pulgões foram retirados das folhas com auxílio de um pincel e depositados em frascos de vidros de 10 ml com tampa de borracha contendo álcool 70 %. Os frascos de vidros foram etiquetados correspondendo a etiqueta dos sacos plásticos que continha o material vindo do campo.

Posteriormente, o material de cada frasco foi colocado em placas de Petri (10 cm de diâmetro) e observados em microscópio estereoscópico onde, com a ajuda de um estilete, foram contados e separados de acordo com características morfológicas. O material foi enviado a especialista para identificação, sendo estabelecidas as flutuações populacionais das espécies encontradas.

4.3 Avaliação da fenologia da planta

Com relação ao acompanhamento da fenologia da planta, foram feitas avaliações semanais durante o período da amostragem dos pulgões. Antes da retirada de qualquer folha da planta, foram avaliados os seguintes parâmetros

fenológicos: altura da planta, com auxílio de uma trena; número de hastes; número médio de folhas por haste e número médio de folíolos por folha.

4.4 Análise da flutuação populacional das espécies coletadas na planta e dos fatores que a influenciaram

Para a análise da flutuação populacional das espécies coletadas nos dois plantios, na planta de batata, foram utilizados os números de pulgões amostrados semanalmente, no plantio I e no plantio II.

Com relação à influência dos fatores climáticos, utilizou-se o número de pulgões coletados em cada coleta, comparando-os com a média de um e sete dias anteriores às coletas, para temperatura e umidade relativa, e somatório nesses períodos para precipitação. Efetuou-se uma análise gráfica da flutuação das espécies com os fatores climáticos de sete dias anteriores às coletas e uma análise de correlação entre os fatores climáticos referentes a um e sete dias anteriores às coletas. Não foi efetuada análise de correlação com a precipitação para a espécie *Macrosiphum euphorbiae*.

Na observação do efeito da fenologia da planta de batata (altura da planta, número de hastes, número médio de folhas por haste e número médio de folíolos por folhas) sobre a ocorrência das espécies, foi realizada uma análise de correlação entre os parâmetros fenológicos avaliados e o número de pulgões coletados em cada dia de coleta, para todas as espécies encontradas nos dois plantios.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Flutuação populacional dos pulgões coletados nas plantas de batata nos plantios de inverno I e II.

Foi registrada a ocorrência de duas espécies de afídeos, no plantio I (julho a setembro/1997), identificadas como *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878). O mesmo foi constatado por Oliveira (1971) em Pelotas no Rio Grande do Sul e Halbert e Mowry (1992) em Idaho, em estudos de flutuação populacional de afídeos em batata.

A espécie *M. persicae* apresentou ocorrência mais expressiva a partir da 1ª semana de agosto, com seu maior pico populacional ocorrendo na 2ª semana de agosto (Figura 2). Nandihalli e Patil (1992) observaram que *M. persicae* ocorre praticamente durante todo ano em cultivos de batata na Índia, com alguns picos populacionais, mesmo sofrendo a influência de fatores abióticos. Na Escócia, Woodford e Gordon (1987) afirmaram que o início da colonização dos afídeos em campos de batata ocorre no princípio do mês de julho, e a máxima população ocorre em julho e agosto.

Foi observado que a partir da 4ª semana de agosto, a população de *M. persicae* foi decrescendo, chegando a 6 espécimes na última coleta (1ª semana de setembro) (Figura 2).

A espécie *M. euphorbiae* também apresentou seu pico populacional na 2ª semana de agosto. Posteriormente, teve uma ligeira queda, voltando a crescer na última semana de agosto para, em seguida, apresentar uma redução populacional, sendo que na última amostragem o número coletado foi de apenas 2 espécimes (Figura 3). Derron e Goy (1995) obtiveram picos populacionais semelhantes para

M. persicae e *M. euphorbiae*, ao estudarem a dinâmica populacional dessas espécies em cultivos de batata na Suíça.

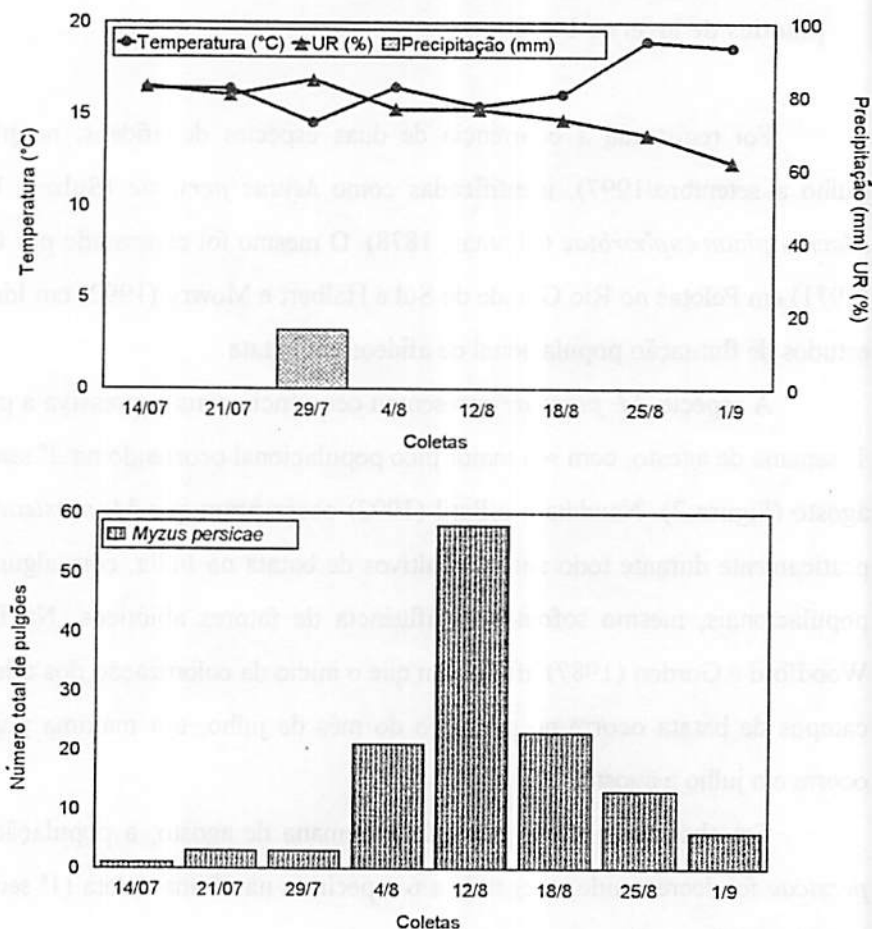


FIGURA 2. Flutuação populacional de *Myzus persicae* no plantio I de batata (plantio de inverno), sob a influência dos fatores climáticos (temperatura, umidade relativa e precipitação). Sul de Minas Gerais, julho a setembro/1997.

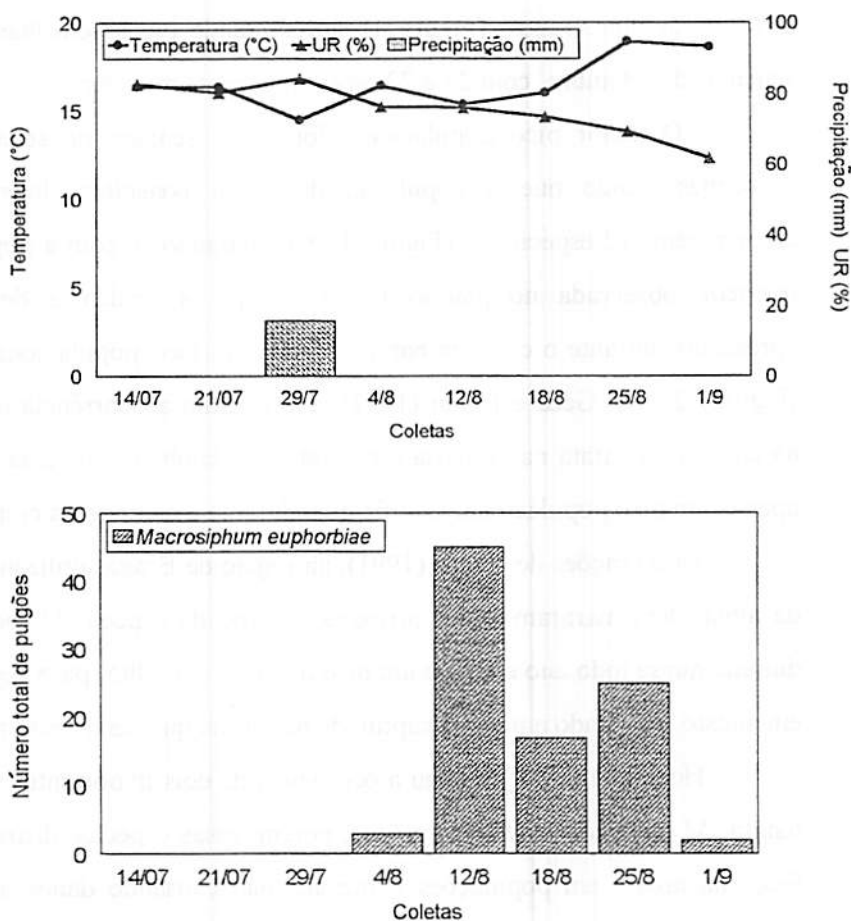


FIGURA 3. Flutuação populacional de *Macrosiphum euphorbiae* no plantio I de batata (plantio de inverno) sob a influência dos fatores climáticos (Temperatura, Umidade Relativa e Precipitação). Sul de Minas Gerais, julho a setembro/1997.

No plantio II, (agosto a setembro/1998), ocorreu somente a espécie *M. persicae*. O crescimento populacional da mesma iniciou-se logo nas primeiras

semanas de amostragem (Figura 4), apresentando picos semelhantes na 2ª e 4ª semanas de setembro, com 25 e 22 espécimes, respectivamente.

O maior pico populacional foi na 3ª semana de setembro com 40 espécimes, sendo que a população decresceu consideravelmente na última amostragem (12 espécimes) (Figura 4). Comparando-se com a população de *M. persicae* observada no plantio I, nota-se que a tendência dessa espécie é apresentar, durante o ciclo da batata, apenas um pico populacional significativo (Figuras 2 e 4). Geza e Istvan (1991) investigaram a ocorrência de *M. persicae* na cultura da batata na Hungria e constataram, também, que essa espécie atinge apenas um pico populacional significativo durante o ciclo dessa cultura.

Observações de Vieira (1991), na região de Braga, utilizando armadilhas de água, demonstraram que a atividade de vôo da espécie *M. persicae* ocorre durante quase todo ano e atinge um pico máximo em julho, para depois decrescer em agosto, chegando a não ser capturado na última quinzena desse mês.

Hohmann (1989) relatou a ocorrência de dois importantes vetores para a batata, *M. persicae* e *M. euphorbiae*; porém, essas espécies distribuíram-se em focos na área e em populações reduzidas, não causando danos à cultura. Isso também foi observado neste experimento nos dois cultivos amostrados, uma vez que ambas as espécies, *M. persicae* e *M. euphorbiae*, apresentaram-se pouco expressivos em termos populacionais durante o ciclo da cultura (Figuras 2, 3, 4). Mas devido ao fato de ambas serem transmissoras de viroses, uma pequena população pode ser suficiente para causar danos e prejuízos às plantas, principalmente se houver a formação de alados, que são os principais disseminadores de viroses. Entretanto, torna-se necessário maiores estudos para que se possa quantificar um número suficiente de *M. persicae* e *M. euphorbiae*

no plantio de inverno que seja capaz de causar danos à cultura da batata na região.

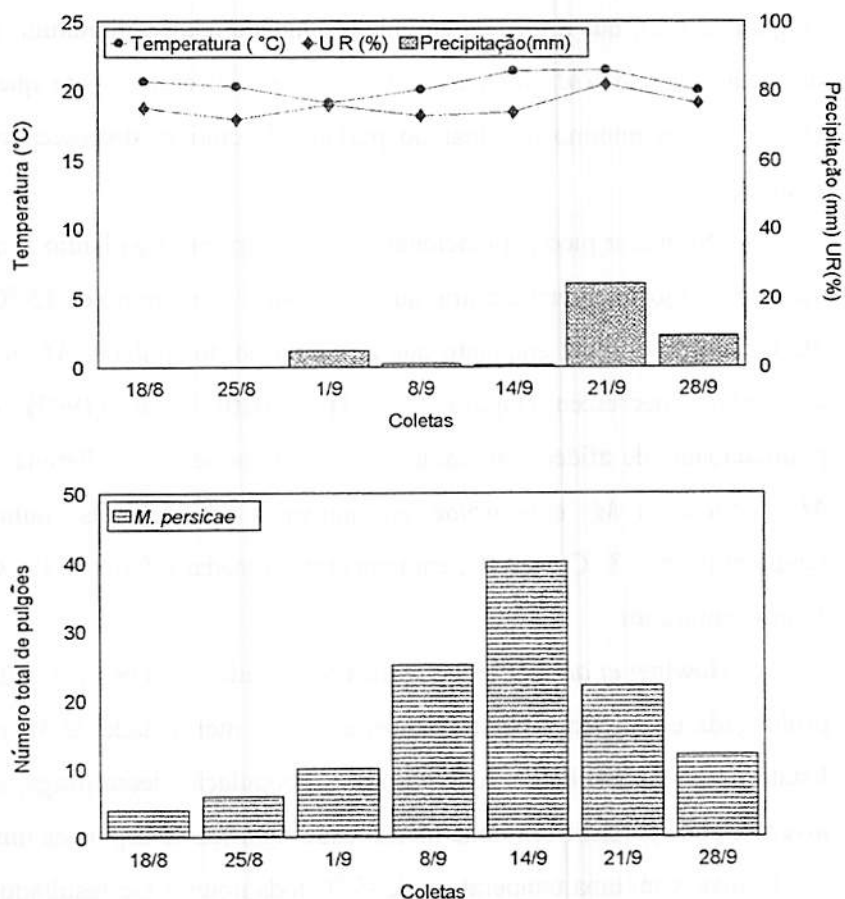


FIGURA 4. Flutuação populacional de *Myzus persicae* no plantio II de batata (plantio de inverno) sob a influência dos fatores climáticos (temperatura, umidade relativa e precipitação). Sul de Minas Gerais, agosto a setembro/1998.

5.2 Influência dos fatores climáticos sobre as populações dos pulgões

Para as espécies coletadas no plantio I, observou-se pela análise gráfica (Figuras 2 e 3), que a medida em que a umidade relativa diminuiu, a população das duas espécies (*M. persicae* e *M. euphorbiae*) cresceu, até que a umidade chegou a um mínimo no final do período de cultivo, decrescendo também a população.

No maior pico populacional das duas espécies no plantio I, que foi na 2ª semana de agosto, a temperatura, que se encontrava em torno de 15 °C, aumentou até o final do cultivo, enquanto que a população dos pulgões *M. persicae* e *M. euphorbiae* decresceu (Figuras 2 e 3). Furiatti *et al.* (1993), em estudos populacionais de afídeos em campos de batata-semente, no Paraná, capturaram *M. persicae* e *M. euphorbiae* em números consideráveis, numa faixa de temperatura de 18 °C à 20 °C; em temperatura média inferior a 12 °C, estes não foram capturados.

Howling *et al.*, em 1994, realizaram estudos com os efeitos da exposição prolongada e repetida a baixas temperaturas na mortalidade de *M. persicae* em batata; todos os resultados sugeriram que a população dessa praga, adaptada ao inverno, pode persistir sem uma mortalidade significativa depois de um período de 7 a 10 dias, com uma temperatura de -5 °C toda noite. Esse resultado confirma o obtido na primeira semana de amostragem (14 de julho), em que a temperatura mínima se encontrava em torno de 6 °C e a espécie *M. persicae* já estava presente na cultura (Figura 2), sugerindo também que essa pode ter-se adaptado ao inverno na região.

A precipitação foi praticamente nula durante quase todo o período amostrado (julho a setembro/1997), no plantio I, com exceção da 3ª semana de

amostragem, que foi de 15,8 mm (Figuras 2 e 3). E a ausência de precipitação no mês de agosto parece ter contribuído para que as populações de *M. persicae* e *M. euphorbiae* apresentassem os maiores picos populacionais, principalmente na 2ª semana de agosto, que correspondeu a um período seco (Figuras 2 e 3).

Porém, pela análise de correlação dos fatores climáticos referentes a um e sete dias anteriores às coletas, observou-se que não houve significância, ou seja, nenhum dos fatores teve influência direta sobre as populações (Tabela 1).

No entanto, Lourenço e Pinto (1988), ao estudarem níveis populacionais de pulgões em Portugal, verificaram que, em geral, há um aumento relativo da densidade populacional quando a pluviosidade é baixa. Não é possível concluir o mesmo que Lourenço e Pinto, pois a pluviosidade no período estudado foi muito baixa.

Resultado semelhante foi constatado por Oliveira (1971), o qual afirmou que a precipitação é um fator que limita o crescimento da população de afídeos na cultura da batata, e o tempo seco também favorece o seu aumento. O autor verificou que temperaturas muito altas, bem como temperaturas muito baixas, reduzem o número de afídeos.

No plantio II, através da análise gráfica (Figura 4), a baixa umidade e a temperatura elevada contribuíram para o aumento da população de *M. persicae*, principalmente na 2ª e 3ª semanas de setembro. No início do período de amostragem, notou-se um aumento gradativo na população, quando a temperatura foi elevada e a umidade baixa.

Nesse plantio, foi verificado que a precipitação mostrou-se positiva em relação à população de *M. persicae*. Essa espécie apresentou o maior pico populacional (3ª semana de setembro) quando a precipitação foi nula (Figura 4).

Foi verificado, então, que quando houve presença de chuva, houve uma diminuição na ocorrência de *M. persicae* no cultivo de batata amostrado (setembro/98), funcionando como um efeito ambiental supressivo, ou seja, segundo Stáry (1974), mantendo a população em uma densidade baixa. Esses dados concordam com Khan *et al.* (1989), que amostraram pulgões em armadilhas amarelas em campos de batata em Bangladesh em 1979-1989, observando que o período de pico da população de *M. persicae* foi entre a 3ª semana de janeiro e a 2ª semana de fevereiro, dependendo das condições climáticas. As chuvas em outubro e novembro reduziram o pico.

Analisando-se a correlação com os fatores climáticos referentes a um e sete dias anteriores às coletas, no plantio II, observa-se que a precipitação realmente foi o fator climático que influenciou na flutuação populacional dessa espécie, mostrando significância a 1 % (Tabela 2).

Narvaez e Notz (1994) determinaram a influência de fatores climáticos sobre a população de *M. persicae* na Venezuela e também constataram que a precipitação influenciou diretamente no aumento e diminuição da população.

Também Walker *et al.* (1984) concluíram que as chuvas em combinação com ventos fortes, constituem-se como sendo os fatores que causam maior mortalidade de pulgões em tomateiro, e que durante a estação seca, a população cresceu consideravelmente.

TABELA 1. Matriz de correlação entre a população total amostrada de *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* e os fatores climáticos. Sul de Minas Gerais, julho a setembro/1997 (Plantio I).

	T(1)	T(7)	UR(1)	UR(7)	P(7)
<i>M. persicae</i>	-0.393 ^{ns}	-0.308 ^{ns}	-0.312 ^{ns}	-0.470 ^{ns}	-0.174 ^{ns}
<i>M. euphorbiae</i>	-0.363 ^{ns}	-0.205 ^{ns}	-0.103 ^{ns}	-0.246 ^{ns}	-

ns- não-significativo

T, UR (1 e 7): temperatura e umidade relativa acumuladas de um e sete dias anteriores às coletas; P (7): precipitação acumulada de sete dias anteriores às coletas.

TABELA 2. Matriz de correlação entre a população total amostrada de *Myzus persicae* e os fatores climáticos. Sul de Minas Gerais, agosto a setembro/1998 (Plantio II).

	T(1)	T(7)	UR(1)	UR(7)	P(1)	P(7)
Total de pulgões	-0.325 ^{ns}	0.437 ^{ns}	-0.124 ^{ns}	-0.546 ^{ns}	0.806**	0.870**

ns- não-significativo

** Valores significativos ao nível de 1 %.

T,UR,P (1 e 7): temperatura, umidade relativa e precipitação acumuladas de um e sete dias anteriores às coletas.

5.3 Influência da fenologia da planta sobre a flutuação populacional dos pulgões

No plantio I, a fenologia apresentou um efeito significativo sobre a população de *M. persicae*, quanto ao número de hastes/ planta, o número de folhas/ haste e o número de folíolo/ folha (Tabela 3). O maior pico populacional dessa espécie ocorreu quando a planta estava com 54 dias de idade; portanto, em seu pleno estágio vegetativo (Tabela 4). Já durante todo período de amostragem, a altura da planta não se mostrou correlacionada significativamente com a ocorrência de *M. persicae* (Tabela 3).

Halbert *et al.*(1995) constataram que a população de *M. persicae* em campos de batata atingiu níveis populacionais elevados, quando a planta também atinge seu máximo em matéria verde, o que confirmam os resultados obtidos neste trabalho com relação a *M. persicae*.

Segundo Van Emden *et al.* (1969), a espécie *M. persicae* tem preferência por folhas envelhecidas de crucíferas e de batata, podendo apresentar um importante potencial como transmissora de viroses.

Ilharco (1992) também discutiu que a espécie *M. persicae* tem preferência por folhas adultas em alguns hospedeiros e, em outros, por folhas jovens.

Para a espécie *M. euphorbiae*, coletada no plantio I, a fenologia não exerceu influência significativa sobre sua população (Tabela 3), talvez devido à preferência dessa espécie por folhas mais jovens da planta de batata, e segundo Taylor (1955), essa espécie realmente prefere folhas mais jovens. *M. euphorbiae* só ocorreu a partir dos 46 dias de idade da planta (Tabela 4), quando as folhas da planta de batata já se encontravam em um estágio mais avançado de

envelhecimento e, assim, a população de *M. euphorbiae* não encontrou condições adequadas ao seu desenvolvimento e crescimento.

Moraes e Smith (1976) constataram que a presença de *M. euphorbiae* em tomateiro no Paraná, não ocorreu logo no início do cultivo, mas sim a partir da segunda quinzena de dezembro até a primeira de fevereiro.

Lázzari e Foerster (1983) estudaram a ocorrência de pulgões na cultura da cevada no Paraná, e notaram que o aparecimento dos primeiros pulgões ocorreu aproximadamente 45 dias após plantio; porém, o crescimento populacional acelerado se deu a partir do final do estágio de alongamento, atingindo ainda maiores densidades na fase de espigamento, e no final desse período, os pulgões sofreram uma queda brusca, permanecendo em pequenos números até o final da maturação.

TABELA 3. Matriz de correlação entre a população total de *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* e os parâmetros fenológicos. Sul de Minas Gerais, julho a setembro/1997 (Plantio I).

	PF ₁	PF ₂	PF ₃	PF ₄
<i>M. persicae</i>	0.3131**	0.1583 ^{ns}	0.2353*	0.2507*
<i>M. euphorbiae</i>	-0.0787 ^{ns}	-0.1116 ^{ns}	0.1606 ^{ns}	0.1581 ^{ns}

ns- não-significativo

**valores significativos ao nível de 1 %

* valores significativos ao nível de 5 %

PF₁ - N° de hastes/planta, PF₂ - Altura da planta, PF₃ - N° de folhas/haste e PF₄ - N° de folíolo/folha.

TABELA 4. Ocorrência de *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* relacionada à idade da planta de batata. Sul de Minas Gerais, julho a setembro/1997 (Plantio I).

Idade planta	Espécies	
	<i>M. persicae</i>	<i>M. euphorbiae</i>
14/07 (25 dias)	1	-
21/07 (32 dias)	3	-
29/07 (40 dias)	3	-
04/08 (46 dias)	18	3
12/08 (54 dias)	58	45
18/08 (60 dias)	23	17
25/08 (67 dias)	13	25
01/09 (74 dias)	6	2

No plantio II, a única espécie encontrada (*M. persicae*) foi influenciada novamente pela fenologia da planta, apresentando o seu pico populacional aos 74 dias de idade da planta (Tabela 5).

No início do ciclo vegetativo, a população cresceu gradativamente, como ocorreu no plantio anterior, e à medida que a planta perdeu seu potencial vegetativo, a população de *M. persicae* tendeu a diminuir (Tabela 5).

Na análise de correlação com os parâmetros fenológicos, observou-se que o número de folíolos/folha exerceu influência sobre a população de *M. persicae*, enquanto que para o número de folhas/ haste, número de hastes/planta e altura da planta, não houve significância (Tabela 6).

Nakata (1995) também constatou que a fenologia da planta de batata interfere no aumento ou diminuição da população de *M. persicae* e *M.*

euphorbiae, ou seja, à medida que a planta envelhece, juntamente com a ação dos inimigos naturais, a população também decresce.

TABELA 5. Ocorrência de *Myzus persicae* relacionada à idade da planta de batata. Sul de Minas Gerais, agosto a setembro/1998 (Plantio II).

Idade planta	Espécie
	<i>M. persicae</i>
18/08(47 dias)	4
25/08 (54 dias)	6
01/09 (61 dias)	10
08/09 (68 dias)	25
14/09 (74 dias)	40
21/09 (81 dias)	22
28/09 (88 dias)	12

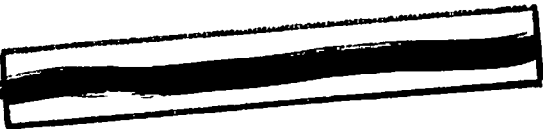
TABELA 6. Matriz de correlação entre a população total de *Myzus persicae* e os parâmetros fenológicos. Sul de Minas Gerais, agosto a setembro/1998 (Plantio II).

	PF ₁	PF ₂	PF ₃	PF ₄
Total	0.1298 ^{ns}	0.1937 ^{ns}	0.1690 ^{ns}	0.2809 ^{**}
de pulgões				

ns- não-significativo

** valores significativos ao nível de 1 %

PF₁- N° de hastes/ planta, PF₂- Altura da planta, PF₃- N° de folhas/haste e PF₄- N° de folíolos/ folha.



Sabe-se que vários fatores podem interferir sobre a ocorrência e o crescimento populacional das espécies de insetos nos diversos agroecossistemas. Neste estudo, verificou-se que a ausência de chuvas (precipitação nula) regulou a ocorrência e o desenvolvimento de *M. persicae* e *M. euphorbiae*; a fenologia da planta também apresentou um efeito positivo, principalmente sobre a espécie *M. persicae*.

Além disso, foram encontradas duas espécies de parasitóides associados à *M. persicae* e *M. euphorbiae*: *Aphidius colemani* Viereck, 1912 e *Diaeretiella rapae* (Mc'Intosh, 1855), as quais apresentaram maior ocorrência no mês de agosto, quando a população dos pulgões também estava em crescimento. Estudo semelhante foi realizado na Índia por Singh *et al.* (1994), que determinaram a ação dos fatores bióticos e abióticos sobre a população de *M. persicae* e encontraram duas espécies de parasitóides associados a este, entre eles a espécie *Diaeretiella rapae*, considerado um fator de grande influência na diminuição da população dos afideos.

Possivelmente, os parasitóides, a precipitação nula e a fenologia foram fatores que atuaram em conjunto regulando a população dos pulgões, *M. persicae* e *M. euphorbiae*, no plantio de inverno da batata no Sul do Estado de Minas Gerais.

6 CONCLUSÕES

- As espécies *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* são encontradas no plantio de inverno do ano de 1997; no plantio do ano de 1998, apenas a espécie *M. persicae*; porém, ambas em baixa densidade.

- A espécie *M. persicae* apresenta apenas um pico populacional máximo nos dois períodos de plantio, ocorrendo no plantio I, na 2ª semana de agosto, e no plantio II, na 3ª semana de setembro.
- As variações de precipitação influenciam a densidade populacional da espécie *M. persicae*.
- A fenologia da planta, principalmente o número de folíolos/ folha, exerceu influência sobre as populações de *M. persicae* nos dois plantios.
- O controle rigoroso de *M. persicae* e *M. euphorbiae* é inviável para o cultivo de batata de inverno, para consumo, na região Sul do Estado de Minas Gerais, quando os fatores ecológicos estiverem atuando conjuntamente, regulando a população dessas espécies.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTELS, A.; FERREIRA, E.; CASA GRANDE, W.** Problemas de vetores de vírus da batata e seu combate nas condições do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.6, p.291-306, 1971.
- DERRON, J. O.; GOY, G.** Aphids colonizing potatoes: sampling, biology, population dynamics and forecasting. **Revue Suisse d'Agriculture**, Nyon, Switzerland, v.27, n.6, p.345-349, 1995.

- FURIATTI, R. S.; ALMEIDA, A. A. de; De ALMEIDA, A. A. A flutuação populacional dos pulgões *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Hom: Aphididae) e a relação com a temperatura. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.37, n.4, p.821-826, 1993.
- GEZA, K.; ISTVAN, N. An investigation of aphid infestation patterns and changes in the numbers of individuals in winter wheat, maize, faba beans, potatoes and sugarbeet in 1988. **Acta Ovariensis**, v.33, n.1, p.21-35, 1991.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: IBDF, 1975. 605p.
- HALBERT, S. E.; CASTLE, S. J.; MOWRY, T.M. Do *Myzus* (*Nectarosiphon*) *persicae* other than *M. persicae* pose a threat to the Idaho potato crop? **American Potato Journal**, Orono, ME, v.72, n.2, p.85-97, 1995.
- HALBERT, S. E.; MOWRY, T. M. Survey of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) infestations on bedding plants for sale in eastern Idaho. **Pan Pacific Entomologist**, San Francisco, CA, v.68, n.1, p.8-11, 1992.
- HOHMANN, C. Levantamento dos artrópodos associados à cultura da batata no município de Irati, Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18 (suplemento), p.53-60, 1989.

- HOWLING, G. G.; BALE, J. S.; HARRINGTON, R. Effects of extended and repeated exposures to low temperature on mortality of the peach-potato aphid *Myzus persicae*. **Ecological Entomology**, Oxford, v.19, n.4, p.361-366, 1994.
- IBGE. Alfenas: Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1984. 16p. (Coleção de Monografias Municipais. Nova Série, 176).
- ILHARCO, F. A. Equilíbrio biológico de afídeos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. 303p.
- KHAN, A. L.; ALI, M. S.; NESSA, Z.; BARI, M. A.; QUASEN, A. (ed); ALI, M. S. (ed); AHMED, J. (ed); MANNAN, M. A. et al. Potato aphid situation in different locations in Bangladesh. **Proceeding of First National Workshop on Tuber Crops**, may, p.28-30, 1989.
- KLEINKOPF, G. E. Potato. In: TEARE, I. D.; PEET, M. M. **Crop-Water relations**. New York: Willey Interscience, 1983. cap.9, 285-305.
- LÁZZARI, S. N. Inimigos naturais dos afídeos (Homoptera: Aphididae) da cevada (*Hordeum* sp.) no Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.14, n.1, p.5-15, 1985.
- LÁZZARI, S. N.; FOERSTER, L.A. Ocorrência e flutuação populacional de afídeos na cultura da cevada (*Hordeum* sp) no Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabúna, v.2, n.2, p.187-193, 1983.

- LOURENÇO, A.; PINTO, J. Os níveis populacionais de afídeos nas Searas do Alentejo anos de 1981 e 1982. *Agronomia Lusitana*, Oeiras, Portugal, v.43, n.1/4, p.81-87, 1988.
- MORAES, J. D.; SMITH, J. G. Captura de afídeos-praga de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em armadilhas de água e sucção. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.5, n.2, p.164-168, 1976.
- NAKATA, T. Population fluctuations of aphids and their natural enemies on potato in Hokkaido, Japan. *Applied Entomology and Zoology*, Tokyo, v.30, n.1, p.129-138, 1995.
- NANDIHALLI, B. S.; PATIL, B. V. Impact of certain abiotic factors on the population of potato aphid, *Myzus persicae* Sulzer. *Madras Agriculture Journal*, Coimbatore, Índia, v.79, n.2, p.290-294, 1992.
- NARVAEZ, Z.; NOTZ, A. Abundance of green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), in a potato crop, *Solanum tuberosum* L., in Saman Mocho, Edo. Carabobo, Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana*, Caracas, v.9, n.1, p.33-47, 1994.
- OLIVEIRA, A. B. d'. Programa de trabalhos do Departamento de Fitopatologia. In: *Planos de trabalho da Estação Agronômica Nacional*. Lisboa: Direção Geral dos Serviços Agrícolas, 1939. p.129-136.

- OLIVEIRA, A. M. de. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.6 (único), p.291-306, 1971.
- RADCLIFFE, E. B. Insect pests of potato. **Annual Reviews of Entomology**, Palo Alto, CA, v.27, p.173-204, 1982.
- ROSSI, M. M. Análise faunística, flutuação populacional e efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) em Lavras-MG. Lavras: ESAL, 1989. 88p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- SINGH, L. S.; DEVJANI, P.; DEBARAJ, Y.; SINGH, T. K. Studies on the seasonal incidence of *Myzus persicae* (Sulzer, Hom: Aphididae) on cabbage in relation to abiotic and biotic factors. **Proceeding of the national Academy of Sciences, India. Section B, Biological Science**, v.64, n.1, p.95-98, 1994.
- STÁRY, P. Population dynamic, parasitacion, control, and prognosis of the pea aphid *Acyrtosiphum pisum* (Harris) in Czechoslovakia. **Rozpr. Cesk. Ved. Rada Mat. Prir. Ved.** v.84, 1974. 123p.
- TAYLOR, E. E. Growth of the potato plant and aphid colonization. **Annals of Applied Biology**, Essex, CO, v.43, p.151-156, 1955.
- Van EMDEN, H. F.; EASTOP, V. F.; HUGHES, R. D.; WAY, M. J. The ecology of *Myzus persicae*. **Royal Entomological**, v.14, p.197-270, 1969.

VIEIRA, M. M. Projecto C7-O56. Control of insect-transmitted viruses utilizing insects response to color and contact stimuli. Relatório Científico. Oeiras: Estação Agronómica Nacional. 1991. (Mimeografado).

WALKER, G. P.; NAULT, L. R.; SIMONET, D. E. Natural mortality factors acting on potato aphid (*Macrosiphum euphorbiae*) populations in processing tomato fields in Ohio. Environmental Entomology, Maryland, v.13, n.3, p.724-732, 1984.

WOODFORD, J. A. T.; GORDON, S. C. Recent observations on the spread and control of potato leafroll virus in Scotland. Proceeding crop protection in northern Britain, p.167-173, 1987.

ZAAG, D. E. van der. Batata-semente. Fontes de fornecimento e tratamento. Haia, Holanda: Instituto Holandês de Consultoria sobre a batata, 1982.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE FAUNÍSTICA DE PULGÕES ALADOS ASSOCIADOS À CULTURA DA BATATA *Solanum tuberosum* L. NO PLANTIO DE INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

1 RESUMO

Este trabalho foi realizado no município de Alfenas, Sul do Estado de Minas Gerais, nos períodos de julho a setembro/1997 (Plantio I) e agosto a setembro/1998 (Plantio II). Teve por objetivos efetuar o levantamento e determinar a análise faunística das espécies aladas que ocorrem nas áreas de plantio de inverno da batata. As amostragens foram feitas com armadilhas de Moerick dispostas nas extremidades das áreas, coletando-se os pulgões três vezes por semana. As espécies foram separadas, contadas e preparadas em lâminas para posterior identificação. Foram coletadas 16 espécies no Plantio I e 8 no Plantio II. As espécies *Myzus persicae*, *Lipaphis erysimi*, *Aphis spiraeicola* e *Toxoptera citricidus* foram constantes, muito abundantes, dominantes e muito freqüentes nos dois plantios. Todas as espécies coletadas nas armadilhas são registradas como transmissoras de viroses à cultura da batata; portanto, medidas adequadas de controle devem ser efetuadas para que a cultura seja protegida e garanta bons resultados de produtividade na região.

**FAUNISTIC ANALYSIS OF WINGED APHIDS ASSOCIATED WITH
POTATO CROP *Solanum tuberosum* L. AT WINTER PLANTING IN
THE SOUTH OF THE STATE OF MINAS GERAIS.**

2 ABSTRACT

This work was conducted in Alfenas, South of the State of Minas Gerais, from July to September/1997 (planting I) and August to September/1998 (planting II). It aimed to perform the survey and determine the faunistic analysis of the winged species occurring in the winter planting areas. The samplings were done with Moerick traps arranged at the edges of the areas, by collecting the aphids three times a week. The species were screened, counted and prepared on slides for subsequent identification. At planting I were collected 16 species and 8 at planting II. The species *Myzus persicae*, *Lipaphis erysimi*, *Aphis spiraecola* and *Toxoptera citricidus* were consistent, very abundant, dominant and very frequent at both plantings. Every species collected in the traps are recorded as vectors of virus to potato crop; therefore suitable control should be accomplished in order that the crop may be protected and warrant good yield results in the region.

3 INTRODUÇÃO

A ocorrência de pulgões na cultura da batata está associada principalmente à presença de vegetação circundante, ou seja, plantas que rodeiam as áreas cultivadas e que são focos de pulgões prejudiciais à cultura (Ilharco, 1992).

As pequenas dimensões dos afídeos não permitem o estabelecimento das suas épocas de vôo por observação direta e é importante salientar que algumas formas aladas nascem sobre a cultura e outras são oriundas de plantas adjacentes, em geral espontâneas; com isso, só será possível conhecer as espécies de maior ocorrência e suas respectivas épocas de vôo, com uso de armadilhas amarelas de água que capturem os afídeos por atração (Lourenço e Ilharco, 1982).

Segundo Lourenço (1997), as épocas de vôo das espécies de pulgões dependem de um condicionalismo ambiental, ou seja, temperaturas, precipitações etc. que variam de região para região, o que faz com que a atividade de vôo sofra variações maiores ou menores ao longo do ano e de ano para ano, e somente o uso de armadilhas, durante alguns anos, permitirá conhecer as épocas de vôo das espécies de maior interesse econômico com exatidão.

Sabendo-se que a maioria das espécies de pulgões são transmissoras de viroses para a cultura da batata, é necessário que se faça um levantamento das espécies de maior ocorrência, determinando também suas épocas de vôo, bem como a data de chegada ao campo das primeiras formas aladas e, ainda, o ritmo com que essas formas afluem ao campo.

Assim, considerando-se a importância deste tipo de levantamento, principalmente para a cultura da batata, este trabalho teve como objetivos realizar o levantamento e a determinação da análise faunística das espécies aladas

coletadas através do uso de armadilhas de Moerick, no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de coleta de pulgões

O trabalho foi realizado no município de Alfenas, Sul do Estado de Minas Gerais, apresentando posição geográfica definida pelas coordenadas de 21° 21'33" de latitude sul, 45° 54'42" de longitude oeste e altitude de 882 m (IBGE, 1984), com clima caracterizado por subtropical moderado úmido (Golfari, 1975).

Foram efetuados dois plantios de batata na estação de inverno, sendo um plantio em junho de 1997 (Plantio I) e outro em julho de 1998 (Plantio II), utilizando-se a variedade "Achat", plantada no espaçamento de 0,80 x 0,35 m. A área do Plantio I foi de 600 m² e a do Plantio II foi de 648 m² (Figura 1).

Os tratos culturais utilizados foram os recomendados para a cultura, na região, excetuando-se a aplicação de inseticidas.

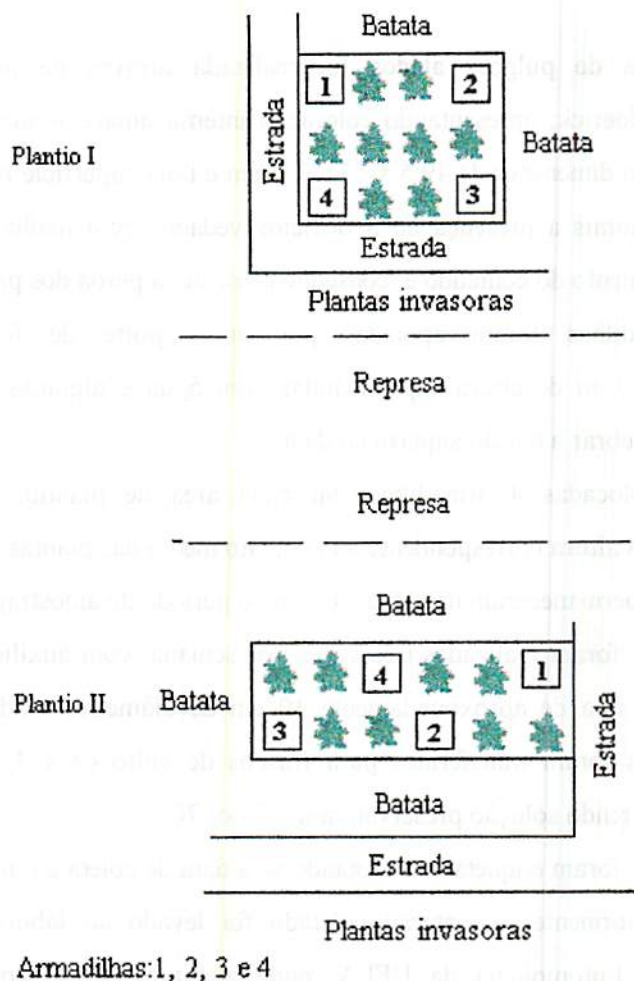


FIGURA 1. Croqui das áreas experimentais com plantas de batata (*Solanum tuberosum* L.), com disposição das armadilhas de Moerick, no Sul de Minas Gerais, julho/1997 a setembro/1997 (Plantio I) e agosto/1998 a setembro/1998 (Plantio II).

4.2 Amostragem de pulgões com armadilhas

A captura de pulgões alados foi realizada através de armadilhas modificadas de Moerick, apresentando coloração interna amarelo-ouro, externa marrom-claro, com dimensões de 49,5 x 33 x 7,5 cm e uma superfície relativa de 2871 cm², nas laterais a presença de 3 orifícios vedados com malha metálica evitou transbordamento do conteúdo e, conseqüentemente, a perda dos pulgões.

As armadilhas foram apoiadas por um suporte de ferro com aproximadamente 1 m de altura e preenchidas com água e algumas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água.

Foram colocadas 4 armadilhas em cada área de plantio, dispostas lateralmente a uma altura correspondente ao tamanho médio das plantas (50 cm) (Figura 1). Essas permaneceram nas áreas durante o período de amostragem.

As coletas foram realizadas três vezes por semana, com auxílio de uma peneira de malha fina de aproximadamente 10 cm de diâmetro, sendo que os insetos capturados foram transferidos para frascos de vidro (9 x 4 cm) com tampa plástica contendo solução preservativa de álcool 70 %.

Os frascos foram etiquetados, anotando-se a data de coleta e o número da armadilha. Posteriormente, o material coletado foi levado ao laboratório do Departamento de Entomologia da UFLA, onde efetuaram-se a separação e contagem.

No laboratório, o material de cada frasco coletado nas armadilhas foi transferido para placas de Petri e, então, levados ao microscópio estereoscópico, onde foram separados e contados com auxílio de um estilete, de acordo com as características morfológicas de cada espécie. Os pulgões coletados nas

armadilhas foram montados em lâminas devidamente etiquetadas para posterior identificação em nível de espécies.

4.3 Análise faunística

Após a identificação das espécies e contagem dos respectivos exemplares, determinaram-se as medidas da afidofauna encontrada nos dois cultivos, utilizando-se as seguintes classes:

4.3.1 Abundância

Referente ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume variando no tempo e no espaço. Estabeleceu-se a soma dos indivíduos de cada espécie, empregando-se a medida de dispersão segundo Silveira Neto *et al.* (1976), pelo cálculo do desvio padrão e intervalo de confiança, utilizando-se o teste “t” a 5 % de probabilidade. Foram adotadas as seguintes classes de abundância: -Rara (r), número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1%; -Dispersa (d), número de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5 % e 1 %; -Comum (c), número de indivíduos situados dentro do IC a 5 %; -Abundante (a), número de indivíduos situados entre os limites superiores do IC a 5 % e 1 %; -Muito abundante (m), número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 1 %.

4.3.2 Freqüência

De acordo com Silveira Neto *et al.* (1976), é a porcentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos. Estabeleceu-se a classe de freqüência correspondente a cada espécie, através do intervalo de confiança a 5 % de probabilidade, sendo: -Pouco freqüentes (p), porcentagem de indivíduos menor que o limite inferior do IC; -Freqüentes (f), porcentagem de indivíduos situados dentro do IC; -Muito freqüente (mf), porcentagem de indivíduos maior que o limite inferior do IC.

4.3.3 Dominância

Ação exercida pelos organismos dominantes de uma comunidade. Avaliou-se a dominância pelo método de Kato, citado por Laroca e Mielke (1975), sendo utilizadas as seguintes equações: Limite Superior (LS) = $n_1 \cdot F_o / n_2 + n_1 \cdot F_o \cdot 100$, em que: $n_1 = 2(K+1)$; $n_2 = 2(N-K+1)$. Limite Inferior (LI) = $1 - n_1 \cdot F_o / n_2 + n_1 \cdot F_o \cdot 100$, em que: $n_1 = 2(N-K+1)$; $n_2 = 2(K+1)$. N = n° total de indivíduos capturados; K = n° de indivíduos de cada espécie; F_o = valor obtido através da tabela de F, ao nível de 5 % de probabilidade ($F > 1$), nos graus de liberdade de n_1 e n_2 . Os limites inferiores e superiores foram comparados, sendo considerada espécie dominante a que apresentou $LI > LS$ para $K = 0$.

4.3.4 Constância

Porcentagem de espécies presentes durante as amostragens, é obtida através da fórmula: $C = p \times 100/N$, sendo: $p = n^\circ$ de coletas contendo a espécie; $N = n^\circ$ total de coletas efetuadas.

Pelas porcentagens obtidas, as espécies foram classificadas segundo Bodenheimer (1955): espécie constante (x), presente em mais de 50 % das coletas; espécie acessória (y), presente em 25-50 % das coletas; espécie acidental (z), presente em menos de 25 % das coletas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Espécies coletadas em armadilhas

No plantio I (julho a setembro de 1997), nas armadilhas amarelas, foram coletadas 16 espécies, *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776); *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878); *Aphis spiraecola (=citricola)* van der Goot, 1913; *Aphis fabae* Scopoli, 1763; *Aphis gossypii* Glover, 1877; *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843); *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907); *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1907); *Rhopalosiphum rufiabdominalis* Sasaki, 1899; *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852); *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849); *Myzus ornatus* Laing, 1932; *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1768); *Hyperomyzus commelinensis* (Smith, 1960); *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) e *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758), sendo todas, segundo a literatura, transmissoras de viroses

(Singh, 1982; Blackman e Eastop, 1984; Nickel, 1987), exceto a espécie *H. commelinensis*, que tem como hospedeiro, uma planta silvestre, *Commelina* sp, e pelo fato dessa planta não ter importância econômica, não há relatos a respeito de *H. commelinensis* ser transmissora de virose.¹

O número de indivíduos alados coletados nas armadilhas no plantio I totalizou 2228 em 22 coletas. A espécie que apresentou maior número de exemplares foi *Aphis spiraecola* (790), correspondendo a 35,45 % do total amostrado, seguida de *L. erysimi* (686) 30,79 %, *T. citricidus* (475) 21,32 % e *A. fabae* (108) 4,84 %; as demais espécies nesse levantamento variaram de 2 a 71 exemplares (Tabela 1). Moraes e Smith (1976) coletaram em armadilhas de água um total de 1034 afideos alados em 80 amostragens, sendo 8 % de *M. euphorbiae*, 21,5 % de *M. persicae* e 70,5 % de espécies de afideos que não foram considerados pragas.

¹ Dra. Rebeca Peña-Martínez. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas do México. Comunicação pessoal de nov. de 1998.

TABELA 1. Número de pulgões alados coletados em armadilhas de Moerick, durante o cultivo de batata (inverno) no período de julho a setembro/1997 (Plantio I), no Sul de Minas Gerais.

Espécies	Período			Total
	julho	agosto	setembro	
<i>Aphis spiraecola</i>	104	633	53	790
<i>Lipaphis erysimi</i>	88	539	59	686
<i>Toxoptera citricidus</i>	5	437	33	475
<i>Aphis fabae</i>	95	13	0	108
<i>Myzus persicae</i>	35	36	0	71
<i>Schizaphis graminum</i>	17	0	0	17
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	8	8	0	16
<i>Uroleucon ambrosiae</i>	0	14	2	16
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0	11	3	14
<i>Toxoptera aurantii</i>	3	11	0	14
<i>Brevicoryne brassicae</i>	0	5	1	6
<i>Myzus ornatus</i>	0	4	1	5
<i>Hyperomyzus commelinensis</i>	3	0	0	3
<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>	0	3	0	3
<i>Aphis gossypii</i>	0	2	0	2
<i>Metopolophium dirhodum</i>	0	2	0	2
Total	358	1718	152	2228

No plantio I, as espécies *Aphis spiraecola*, *Lipaphis erysimi* e *Toxoptera citricidus* foram capturadas em maior número durante o mês de agosto, resultado também encontrado por Komazaki (1994), seguidas pela espécie *Aphis fabae*, que sobressaiu-se em quarto lugar (Tabela 1). A espécie *Myzus persicae* ocorreu em menor número (Tabela 1), o que também foi constatado por Vieira (1991) em Portugal na região de Braga.

Do total de 16 espécies, 7 delas não foram coletadas no mês de julho (Tabela 1), e as espécies *S. graminum*, *H. commelinensis*, *R. rufiabdominalis*, *A. gossypii* e *M. dirhodum* apareceram somente em uma coleta (Tabela 1).

A maioria das espécies coletadas são polípagas e provavelmente estavam associadas às plantas daninhas presentes na área do plantio I, pertencentes às famílias Solanaceae (*Physalis angulata*); Gramineae; Commelinaceae (*Commelina* sp); Compositae (=Asteraceae) (*Erichtites hieracifolia*, *Emilia forsbergii*, *Ageratum conyzoides*, *Eupatorium* sp, *Mikania micrantha*) e Lythraceae (*Cuphea* sp).

No plantio II (agosto a setembro de 1998), foram coletadas 8 espécies, *Aphis fabae*, *A. spiraeicola*, *Lipaphis erysimi*, *Myzus (Nectarosiphon) persicae*, *Hyperomyzus lactucae*, *Toxoptera citricidus*, *Brevicoryne brassicae* e *Uroleucon ambrosiae*, sendo todas transmissoras de viroses e comuns na ocorrência, em relação ao levantamento do ano anterior (Plantio I).

O número total de indivíduos coletados no plantio II foi de 688 em 19 coletas. As espécies que apresentaram maior número de exemplares foram *L. erysimi* (207), correspondendo a 30,09 % do total amostrado, *A. spiraeicola* (189) 27,47 % e *T. citricidus* (126) 18,31 %, que foram também as mesmas espécies coletadas em maior número no levantamento anterior (Plantio I). As demais espécies variaram de 10 a 63 (Tabela 2).

Comparando-se os dois anos quanto ao número de espécies, verificou-se que o mesmo (Plantio II) foi menor em relação ao anterior (Plantio I). Isso, provavelmente pode ser explicado pela composição das áreas que, embora localizadas no mesmo município, estavam distanciadas uma da outra, apresentando também diversidade diferente (Figura 1).

Também a espécie *L. erysimi*, como no levantamento anterior, foi coletada praticamente durante todo o período, agosto a setembro (Tabela 2), sendo este resultado semelhante ao encontrado por Nickel (1987) na Argentina, em 4 localidades diferentes.

TABELA 2. Número de pulgões alados, coletados em armadilhas de Moerick, durante o cultivo de batata (inverno) no período de agosto a setembro/1998 (Plantio II), no Sul de Minas Gerais.

Espécies	Período		Total
	agosto	setembro	
<i>Lipaphis erysimi</i>	65	142	207
<i>Aphis spiraeicola</i>	25	164	189
<i>Toxoptera citricidus</i>	38	88	126
<i>Myzus persicae</i>	33	30	63
<i>Aphis fabae</i>	34	27	61
<i>Uroleucon ambrosiae</i>	5	15	20
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	6	6	12
<i>Brevicoryne brassicae</i>	3	7	10
Total	209	479	688

5.2 Índices faunísticos

5.2.1 Abundância

No plantio I, as espécies *A. fabae*, *A. spiraecola*, *L. erysimi*, *M. persicae*, *H. lactucae*, *T. citricidus* e *U. ambrosiae* foram consideradas muito abundantes (Tabela 3), ou seja, ocorrem em maior número durante o período amostrado. Também no plantio II, a espécie *A. spiraecola*, *M. persicae*, *L. erysimi* e *T. citricidus* foram muito abundantes (Tabela 4). Essas podem ser transmissoras de viroses em potencial para o cultivo da batata na região. Cerato *et al.* (1994) destacaram as espécies *M. persicae* e *A. fabae*, também como potenciais na transmissão de viroses para a batateira.

Apenas duas espécies foram abundantes no plantio I, *T. aurantii* e *M. euphorbiae* (Tabela 3). Bertels *et al.* (1971) realizaram um levantamento durante dois meses com armadilhas de Moerick em cultivos de batata no Rio Grande do Sul e citaram *M. euphorbiae* como abundante. No plantio II, apenas uma espécie foi abundante, *A. fabae* (Tabela 4).

A espécie *H. lactucae* foi comum no plantio II (Tabela 4). Holman (1974) descreveu essa espécie como sendo importante vetora de virose para a batateira.

As espécies *M. ornatus*, *S. graminum*, *B. brassicae*, coletadas no plantio I, foram dispersas (Tabela 3), e as demais, consideradas raras. No plantio II, apenas duas foram dispersas, *B. brassicae* e *U. ambrosiae* (Tabela 4).

TABELA 3. Índices faunísticos de constância, abundância, dominância e frequência das espécies de pulgões alados coletados no cultivo de batata em armadilhas de “Moerick”, no período de julho a setembro/1997 (Plantio I), no Sul de Minas Gerais.

Espécies	Índices faunísticos			
	Constância	Abundância	Dominância	Frequência
<i>Aphis spiraecola</i>	x	m	s	f
<i>Lipaphis erysimi</i>	x	m	s	f
<i>Toxoptera citricidus</i>	x	m	s	f
<i>Myzus persicae</i>	x	m	s	f
<i>Aphis fabae</i>	y	m	s	f
<i>Schizaphis graminum</i>	z	d	s	f
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	y	m	s	f
<i>Uroleucon ambrosiae</i>	z	m	s	f
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	y	a	s	f
<i>Toxoptera aurantii</i>	z	a	s	f
<i>Brevicoryne brassicae</i>	z	d	s	f
<i>Myzus ornatus</i>	z	d	n	f
<i>Hyperomyzus commelinensis</i>	z	r	n	f
<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>	z	r	n	f
<i>Aphis gossypii</i>	z	r	n	f
<i>Metopolophium dirhodum</i>	z	r	n	f

Legenda: (x) constantes, (y) acessórias, (z) acidentais; (m) muito abundantes, (a) abundantes, (d) dispersa, (r) rara; (n) não dominantes, (s) dominantes; (f) freqüentes.

5.2.2 Frequência

No plantio I, houve uma variação na frequência das espécies coletadas de 0,09 a 35,30 %, enquanto no plantio II a variação foi de 1,5 a 30,09 %.

No plantio I, *A. spiraecola* (35,45 %) apresentou a maior frequência, seguido por *L. erysimi* (30, 79 %) e *T. citricidus* (21,32 %). As demais espécies apresentaram frequência variando de 0,09 a 4,8 %; sendo que neste levantamento (Plantio I), todas as espécies foram consideradas frequentes (Tabela 3).

Já no segundo levantamento (Plantio II), todas as espécies foram muito frequentes (Tabela 4), apresentando *L. erysimi* a maior frequência (30, 09 %) seguida por *A. spiraecola* com (27,47 %) e *T. citricidus* (18, 31 %). As demais variaram de 1,5 a 9,16 %.

Ferreira (1967), avaliando diferentes tamanhos de armadilhas de água em cultivos de batata no Paraná, determinou a frequência dos gêneros capturados em cinco anos: *Aphis* 64,22 %; *Myzus* 29,62 % e *Macrosiphum* 0,98 %.

A frequência dessas espécies em um cultivo de batata demonstra que são capazes de colonizar várias plantas durante todo período de cultivo, sendo potenciais transmissoras de vírus.

5.2.3 Constância

As espécies foram classificadas quanto à constância no plantio I, como acidentais, ou seja, presentes em menos de 25 % das coletas: *A. gossypii*, *M. ornatus*, *H. commelinensis*, *S. graminum*, *T. aurantii*, *R. rufiabdominalis*, *M. dirhodum*, *B. brassicae* e *U. ambrosiae*; como acessórias, presentes em 25 a 50

% das coletas, *A. fabae*, *H. lactucae* e *M. euphorbiae*; como constantes, presentes em mais de 50 % das coletas: *A. spiraecola*, *L. erysimi*, *M. persicae* e *T. citricidus* (Tabela 3).

Durante o segundo levantamento (Plantio II), as espécies constantes foram as mesmas do primeiro; as acessórias foram *A. fabae*, *H. lactucae*, *B. brassicae* e *U. ambrosiae* (Tabela 4).

As espécies constantes nos dois plantios apresentam potencialidades em transmitir viroses e polifagia, com ocorrência quase que diária na cultura, o que aumenta o risco de contaminação de toda área.

TABELA 4. Índices faunísticos de constância, abundância, dominância e freqüência das espécies de pulgões alados coletados em armadilhas de “Moerick”, no cultivo de batata, no período de agosto a setembro/1998 (Plantio II), no Sul de Minas Gerais.

espécies	Índices faunísticos			
	Constância	Abundância	Dominância	Freqüência
<i>Lipaphis erysimi</i>	x	m	s	mf
<i>Aphis spiraecola</i>	x	m	s	mf
<i>Toxoptera citricidus</i>	x	m	s	mf
<i>Myzus persicae</i>	x	m	s	mf
<i>Aphis fabae</i>	y	a	s	mf
<i>Uroleucon ambrosiae</i>	y	d	s	mf
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	y	c	s	mf
<i>Brevicoryne brassicae</i>	y	d	n	mf

Legenda: (x) constantes, (y) acessórias; (m) muito abundantes, (a) abundantes, (c) comum, (d) dispersa; (s) dominante, (n) não dominante; (mf) muito freqüente.

5.2.4 Dominância

Das 17 espécies coletadas no primeiro levantamento (Plantio I), 11 foram dominantes: *A. fabae*, *A. spiraecola*, *L. erysimi*, *M. persicae*, *H. lactucae*, *S. graminum*, *T. aurantii*, *M. euphorbiae*, *B. brassicae* e *U. ambrosiae* (Tabela 3). No segundo levantamento (Plantio II), apenas uma foi não dominante: *B. brassicae* (Tabela 4).

Perez e Garcia (1992) também determinaram a incidência de *Myzus persicae* em batata e constataram ser uma espécie dominante. Furiatti *et al.* (1993) chegaram ao mesmo resultado, determinando que *M. persicae* e *M. euphorbiae* são dominantes e indicando que são espécies que ocorrem em grande número na cultura da batata, aumentando a chance de transmissão de viroses.

6 CONCLUSÕES

- As espécies *Aphis spiraecola*, *Lipaphis erysimi*, *Myzus persicae* e *Toxoptera citricidus* são consideradas muito abundantes, constantes, dominantes e mais freqüentes nos dois plantios amostrados em 2 anos consecutivos, evidenciando que essas podem ser pragas potenciais para a cultura da batata na região estudada.
- Todas as espécies coletadas no plantio I e no plantio II foram freqüentes.
- Plantas daninhas observadas no plantio I favorecem a presença e migração das espécies de pulgões para a cultura da batata.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTELS, A.; FERREIRA, E.; CASA GRANDE, W. Problemas de vetores de vírus da batata e seu combate nas condições do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.6, p.291-306, 1971.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. *Aphids on the world's crops: An identification guide*. Chichester: John A Wiley & Sons, 1984. 466 p.

BODENHEIMER, F. S. *Problems of animal ecology*. Oxford: Univ. Press. 1955. 179p.

CERATO, C.; RONGAI, D.; BORGATTI, S.; TAMBA, M. L. Study of the aphid populations and virus diseases on seed potato crop. *Informatore Agrario*, Verona, It., v.50, n.48, p.67-72, 1994.

FERREIRA, E. Levantamento de insetos apanhados com armadilhas em experimentos de batatinha. *Agrisul*, Pelotas, p.21-24, jan. 1967.

FURIATTI, R. S.; ALMEIDA, A. A. de; De ALMEIDA, A. A. A flutuação populacional dos pulgões *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Hom: Aphididae) e a relação com a temperatura. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo v.37, n.4, p.821-826, 1993.

- GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte: IBDF, 1975. 605p.**
- HOLMAN, J. Los áfidos de Cuba. La Habana, Cuba: Instituto del libro, 1974. 304p.**
- IBGE. Alfenas: Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1984. 16p. (Coleção de Monografias Municipais. Nova Série, 176).**
- ILHARCO, F. A. Equilíbrio biológico de afídeos. Lisboa: Fundação Gulbenkian. 1992. 303p.**
- KOMAZAKI, S. Ecology of citrus aphids and their importance to virus transmission. Japan Agricultural Research Quartely, v.28, n.3, p.177-184, 1994.**
- LAROCA, S.; MIELKE, O. H. H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Spingidae na Serra do Paraná, Brasil (Lepidoptera). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v.35, n.1, p.1-19, 1975.**
- LOURENÇO, A. O vôo dos afídeos em Portugal. Agronomia Lusitana, Oeiras, Portugal, v.45, p.11-25, 1997.**
- LOURENÇO, A; ILHACO, F. A. Análises das capturas de afídeos efetuadas por armadilhas de Moerick num campo de favas em Oeiras, outubro/1978-maio/1979. Agronomia Lusitana, Oeiras, Portugal, v.41, n.3-4, p.295-312, 1982.**

- MORAES, J. D.; SMITH, J. G. Captura de afideos pragas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em armadilhas de água e sucção. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.5, n.2, p.164-168, 1976.
- NICKEL, O. Afideos (Hom: Aphidoidea) da Província de Misiones, Argentina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.353-358, abr. 1987.(Série Agronomia).
- PEREZ, K.; GARCIA, Y. D. Determination of the incidence of aphids in areas used for the production of seed potatoes. **Agrotecnia de Cuba**, Havana, v.24, n.3-4, p.71-79, 1992.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**, São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SINGH, S. J. Studies on the relationship of pumpkin mosaic virus with its aphid vector, *Myzus persicae* Sulz. **Acta Entomologica Iugoslavica**, Drustva, v.18, n.1/2, p.81-90, 1982.
- VIEIRA, M. M. Projecto C7-056. Control of insect-transmited viruses utilizing insects response to color and contact stimuli. Relatório Científico. Oeiras: **Estação Agronômica Nacional**. 1991. (Mimeografado).

CAPÍTULO 4

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE PULGÕES ALADOS COLETADOS NA CULTURA DA BATATA *Solanum tuberosum* L. NO PLANTIO DE INVERNO NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

1 RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar aspectos morfológicos de pulgões alados coletados em armadilhas de Moerick, instaladas em cultivos de batata no plantio de inverno, no município de Alfenas, MG. Foram caracterizadas 16 espécies de pulgões dos seguintes gêneros: *Aphis* Linné, 1758; *Brevicoryne* van der Goot, 1915; *Hyperomyzus* Börner, 1933; *Lipaphis* Mordvilko, 1928; *Macrosiphum* Passerini, 1860; *Metopolophium* Mordvilko, 1914; *Myzus* Passerini, 1860; *Rhopalosiphum* Koch, 1854; *Schizaphis* Börner, 1931; *Toxoptera* Koch, 1856 e *Uroleucon* Mordvilko, 1914. Foram ilustradas antenas, sifúnculos e cauda, com descrição detalhada dessas estruturas a nível específico. A espécie *M. persicae* apresenta frente acanalada com tubérculos antenais convergentes, placa dorsal com área fusiforme não pigmentada no dorso abdominal e sifúnculos ligeiramente alargados no terço posterior, e a espécie *M. euphorbiae*, frente acanalada com tubérculos antenais divergentes, sem pigmentação dorsal abdominal e sifúnculos com reticulação apical. Também todos os exemplares foram fotografados para visualização das espécies como um todo.

**MORPHOLOGICAL ASPECTS OF WINGED APHIDS COLLECTED IN
POTATO CROP *Solanum tuberosum* L. AT WINTER PLANTING IN
THE SOUTH OF THE STATE OF MINAS GERAIS.**

2 ABSTRACT

This work was intended to present morphological aspects of winged aphids collected in Moerick traps, set up in potato crops at winter planting, in Alfenas, MG. 16 species aphids of the following genera were characterized: *Aphis* Linné, 1758; *Brevicoryne* van der Goot, 1915; *Hyperomyzus* Börner, 1933; *Lipaphis* Mordvilko, 1928; *Macrosiphum* Passerini, 1860; *Metopolophium* Mordvilko, 1914; *Myzus* Passerini, 1860; *Rhopalosiphum* Koch, 1854; *Schizaphis* Börner, 1931; *Toxoptera* Koch, 1856 and *Uroleucon* Mordvilko, 1914. Antennal, siphunculi and cauda were pictured with detailed account of those structures at the species level. The specie *M. persicae* presents inner faces with convergent antennal tubercles, dorsal plate with an unpigmented spindle-shaped area on the abdominal dorsum and slightly broadened, siphunculi on the posterior portion and the specie *M. euphorbiae*, presents inner faces with divergent antennal tubercles with no abdominal dorsal pigmentation and siphunculi with apical reticulation. Also every specimens were photographed for the viewing of the species as a whole.

3 INTRODUÇÃO

Segundo Van Emden (1972), os pulgões são, provavelmente, a família de insetos-praga de maior importância a nível mundial e, de acordo com Ilharco (1967), constituem-se como as principais pragas da batateira, o que torna necessário um profundo conhecimento desses insetos, ou seja, daqueles que ocorrem com mais frequência em determinadas culturas e daqueles que são considerados prejudiciais, como os que causam dano econômico.

Os afídeos são insetos homópteros, possuem aparelho bucal tipo picador-sugador, caracterizado por um rostro que tem a base entre as coxas das pernas anteriores e quando em repouso, se estende sobre a superfície ventral do corpo. Outros caracteres deste grupo são antenas bem desenvolvidas e tarsos com dois segmentos (Peña-Martínez, 1992).

O conhecimento de suas características morfológicas é fundamental para a identificação, mas também é importante a determinação das plantas hospedeiras e dos detalhes dos insetos vivos, como por exemplo coloração e polimorfismo (Ilharco, 1992).

Os trabalhos de Lima (1923) e Moreira (1925) contêm as primeiras revisões sobre a afidofauna do Brasil e, atualmente, existem vários trabalhos sobre a morfologia de espécies que ocorrem no mundo inteiro, como por exemplo Holman (1974); Blackman e Eastop (1984); Peña-Martínez (1992); Costa (1993) e Heie (1994).

Com base nessas observações e na importância do estudo dessas espécies, fundamentando-se na morfologia externa, pode-se chegar a uma identificação correta das diferentes espécies que ocorrem nas plantas cultivadas.

Assim, este trabalho objetivou auxiliar na identificação das espécies de importância econômica para a cultura da batata no Sul do Estado de Minas Gerais através da apresentação das características morfológicas básicas que diferem 16 espécies de pulgões capturados em armadilhas de Moerick, em campos de batata no plantio de inverno.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Origem dos exemplares

As espécies analisadas morfológicamente foram coletadas de 4 armadilhas de Moerick, instaladas em áreas de cultivo de batata, na estação de inverno, em dois períodos, 14 de julho de 1997 a 01 de setembro de 1997 (plantio I) e 18 de agosto de 1998 a 28 de setembro de 1998 (plantio II), no município de Alfenas, Sul do Estado de Minas Gerais.

As espécies coletadas nas armadilhas foram amostradas três vezes por semana, com auxílio de uma peneira média com malha fina e transferidas para frascos de vidro com solução preservativa. Esses foram etiquetados de acordo com a data de coleta e número da armadilha e, posteriormente, levados ao laboratório para que se efetuasse a separação dos exemplares. O material coletado foi transferido para placas de Petri, nas quais separavam-se os exemplares com auxílio de um estilete, sob microscópio estereoscópico, observando-se suas características morfológicas. Em seguida, foram realizados processos de clarificação para posterior montagem e identificação do material coletado.

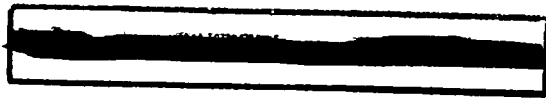
4.2 Preparo e montagem das espécies em lâminas

O preparo e a montagem em lâminas das espécies aladas coletadas nas armadilhas, foram modificados da técnica apresentada por Martin (1983).

O processo consistiu basicamente na perfuração do abdômen das espécies, passando-os, em seguida, para fervura em álcool 90 % em banho-maria, em tubos de ensaio por 1 a 2 minutos. Posteriormente, retirou-se o excesso de álcool, acrescentando KOH 10 %, e levando-os novamente à fervura em banho-maria por 5 a 10 minutos. Após esse procedimento, o material foi colocado em lâmina escavada com auxílio de um estilete, contendo água destilada, onde os exemplares foram novamente perfurados e colocados em um vidro de relógio (5 cm de diâmetro) contendo ácido acético glacial, onde permaneceram por 2 a 3 minutos. Essa operação foi repetida por 2 a 3 minutos.

Em seguida, os pulgões foram transferidos para um vidro de relógio contendo óleo de cravo, onde permaneceram por no mínimo 10 minutos. Com auxílio de um estilete, foram retirados e colocados sobre uma lâmina contendo uma gota de bálsamo-do-Canadá; houve rearranjo dos apêndices dos pulgões e, então, foi colocado sobre esses uma lamínula.

Após essa montagem, as lâminas permaneceram na posição horizontal para que secassem completamente. Os exemplares foram enviados à especialista para identificação.



4.3 Ilustração e descrição de caracteres morfológicos

Após o preparo e montagem das lâminas de cada espécie, as estruturas: antenas, sifúnculos e cauda foram ilustradas com auxílio de uma câmara clara com aumento de 10 vezes.

Para a execução das ilustrações, foram selecionados os apêndices de cada espécie, para que todas as estruturas correspondentes a cada uma pudessem ser detalhadas, bem como seu real tamanho e forma. As estruturas foram descritas detalhando-se sua coloração, tamanho, forma e características úteis à melhor identificação da espécie.

As lâminas de todos os exemplares identificados foram também submetidos a fotografias em câmara clara para melhor visualização das espécies.

Também foi feita uma chave pictórica correspondente às principais espécies polífagas coletadas neste levantamento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram ilustrados e apresentados os aspectos morfológicos de 16 espécies que ocorreram em cultivos de batata no plantio de inverno no Sul do Estado de Minas Gerais, sendo três do gênero *Aphis*: *A. fabae* Scopoli, 1763; *A. gossypii* Glover, 1877 e *A. spiraeicola* (van der Goot, 1913) (= *citricola*); uma do gênero *Brevicoryne*: *B. brassicae* (Linnaeus, 1758); duas do gênero *Hyperomyzus*: *H. commelinensis* (Smith, 1960) e *H. lactucae* (Linnaeus, 1768); uma do gênero *Lipaphis*: *L. erysimi* (Kaltenbach, 1843); uma do gênero *Macrosiphum*: *M. euphorbiae* (Thomas, 1878); uma do gênero *Metopolophium*: *M. dirhodum* (Walker, 1849); duas do gênero *Myzus*: *M. ornatus* Laing, 1932 e *M.*

(*Nectarosiphon persicae* (Sulzer, 1776); uma do gênero *Rhopalosiphum*: *R. rufiabdominalis* Sasaki, 1899; uma do gênero *Schizaphis*: *S. graminum* (Rondani, 1852); duas do gênero *Toxoptera*: *T. aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1907) e *T. citricidus* (Kirkaldy, 1907); e uma do gênero *Uroleucon*: *U. ambrosiae* (Thomas, 1878).

Na chave pictórica (Figura 1) correspondente às espécies polífagas *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii* e *Aphis spiraeicola*, foi apresentada as características morfológicas que melhor distinguem as espécies acima mencionadas.

5.1 *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Figura 1A do anexo)

Esta espécie possui frente sinuosa com tubérculos antenais pouco desenvolvidos, antenas com 6 segmentos, processo terminal três vezes a base do segmento VI (Figura 2b), a cabeça, tórax, antenas, sífunculos, cauda, ápice dos fêmures, ápice das tíbias, tarsos e escleritos dorsais abdominais, de coloração café escuro; os sífunculos são cilíndricos (Figura 2c), possuindo base mais larga que o ápice, cauda pouco alargada e arredondada, com cerdas (Figura 2d). Peña-Martinez (1992) descreve esta espécie, possuindo de 13 a 17 cerdas na cauda.

As características que permitem uma identificação rápida para a espécie *Aphis fabae* são: escleritos espinhais desenvolvidos, escleritos pós-sifunculares que não se unem ao esclerito médio, a base do fêmur é pálida e o processo terminal é três vezes a base do segmento antenal VI (Figuras 1 e 2b).

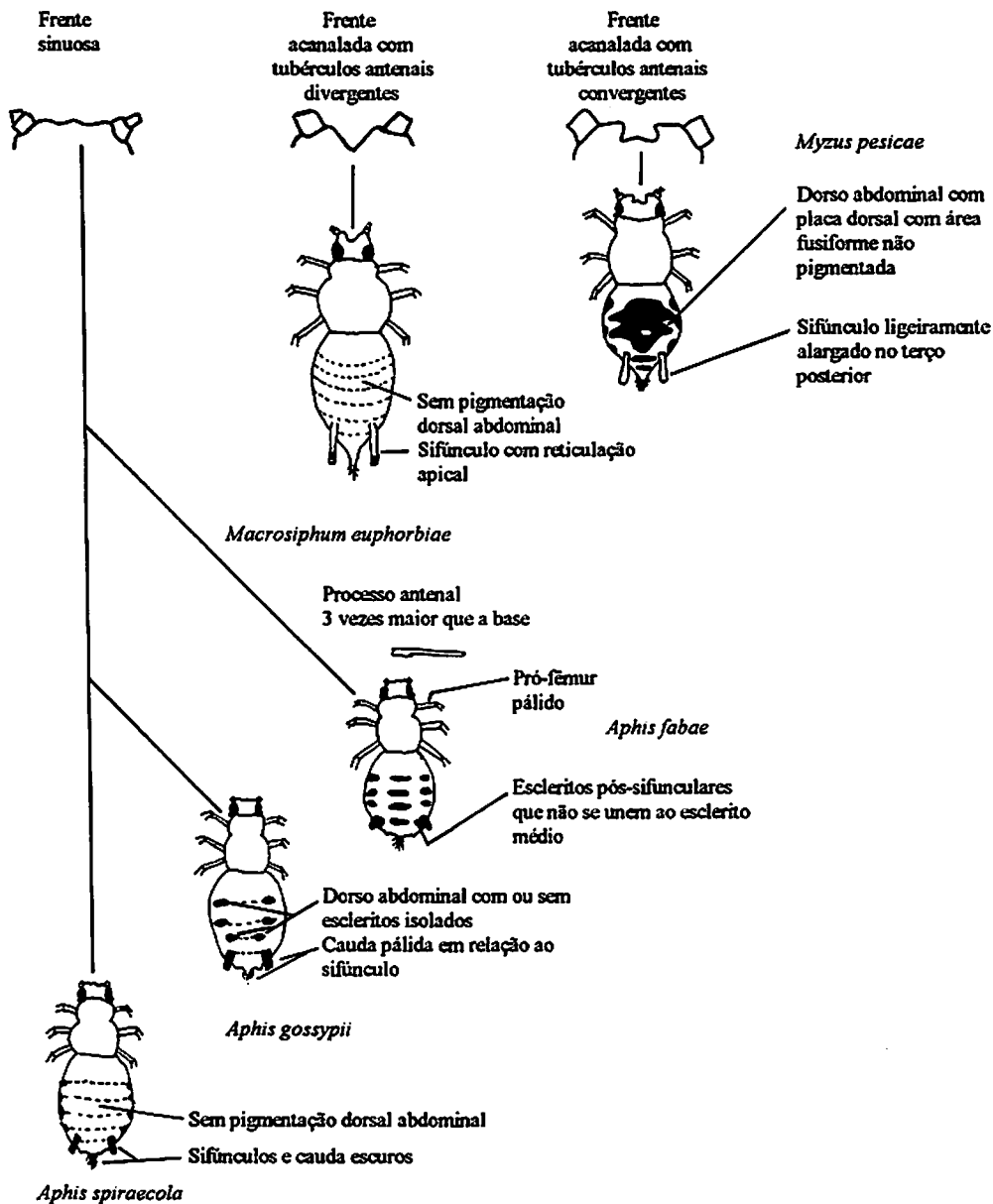


FIGURA 1. Chave pictórica para pulgões alados polífagos coletados em campos de batata na estação de inverno, no Sul do Estado de Minas Gerais. 1997/1998.

5.2 *Aphis spiraecola* (van der Goot, 1913) (= *citricola*) (Figura 2A do anexo)

Cabeça, tórax, sifúnculos, cauda, ápice das tíbias, placa genital e anal, tarsos, apresentam coloração café-claro. A frente é sinuosa, e as antenas apresentam-se com 6 segmentos. Os sifúnculos e cauda são semelhantes em forma aos de *Aphis fabae*; porém, a cauda possui menor número de cerdas (Figura 3d). Escleritos marginais no dorso do abdômen presentes nos segmentos II a IV e os escleritos pós-sifunculares são um pouco maiores que os marginais. Essa caracterização foi descrita por Holman (1974) para esta espécie.

A característica que distingue a espécie *Aphis spiraecola*, principalmente da espécie *Aphis fabae*, é a ausência de pigmentação dorsal abdominal (Figura 1).

5.3 *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Figura 3A do anexo)

Frente sinuosa, cabeça, tórax, segmento antenal I e III e sifúnculos de coloração café-escuro; o ápice das tíbias, tarsos e os outros segmentos antenais, café-claro, placa genital e anal, escleritos marginais no dorso do abdômen nos segmentos II a IV e escleritos pós-sifunculares com uma coloração café-amarelado.

O segmento antenal III possui poucos sensórios secundários, aproximadamente 9 (Figura 4a). Os sifúnculos são cilíndricos (Figura 4b), bem mais escuros que a cauda, esta possuindo poucas cerdas, aproximadamente 6, um pouco larga, e de formato obtuso no ápice, (Figura 4c). Moreira (1925) e Ilharco (1967) fizeram observações dessa espécie, e as obtidas neste trabalho concordam com as daqueles autores.

Para reconhecimento dessa espécie, pode ser destacada as características de cauda pálida em relação ao sífúnculo e dorso abdominal com ou sem escleritos isolados (Figura 1).

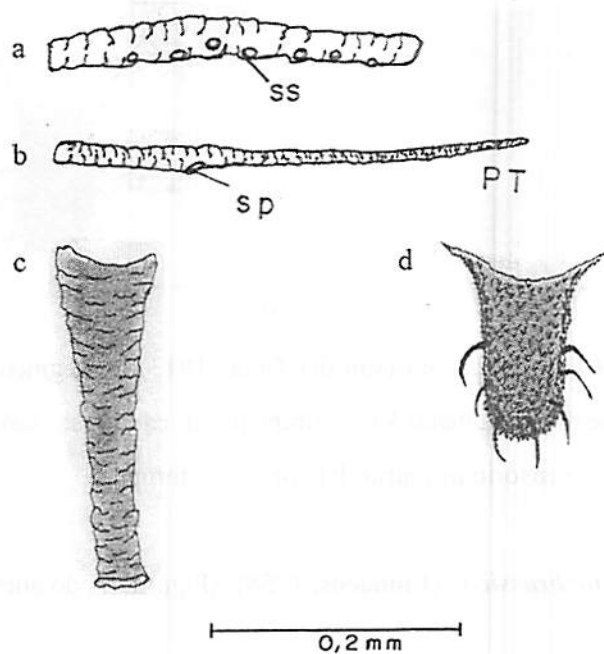


FIGURA 2. *Aphis fabae* Scopoli, 1763. a. segmento antenal III; b. segmento antenal VI; c. sífúnculo; d. cauda; ss. sensorio secundário; sp. sensorio primário; PT. processo terminal.

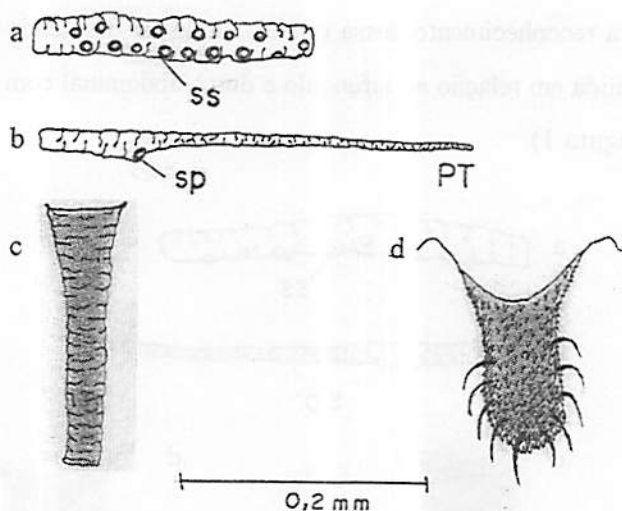


FIGURA 3. *Aphis spiraeicola* (van der Goot, 1913). a. segmento antenal III; b. segmento antenal VI; c. sifúnculo; d. cauda; ss. sensorio secundário; sp. sensorio primário; PT. processo terminal.

5.4 *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Figura 4A do anexo)

Cabeça, tórax, sifúnculos, placa anal e genital, antenas (exceto base do III e processo terminal que são claros) são de coloração escura. O dorso abdominal possui escleritos espinhais e marginais, em quase todos os segmentos, de coloração escura. Cauda de formato triangular (Figura 5c), com 9 cerdas, mais clara que os sifúnculos, sendo estes curtos, com imbricações, alargados na parte média e estreitando-se abruptamente no ápice com uma pequena borda (Figura 5b).

Grande número de sensorios secundários no III segmento antenal (Figura 5a) distribuídos irregularmente ao longo do segmento, podendo chegar a 80. Moreira (1925), Holman (1974) e Martin (1983) descreveram a espécie de

maneira semelhante às observações realizadas nos espécimens coletados neste trabalho.

É facilmente identificada pelos sifúnculos curtos e escleritos espinhais em quase todos os segmentos do abdome.

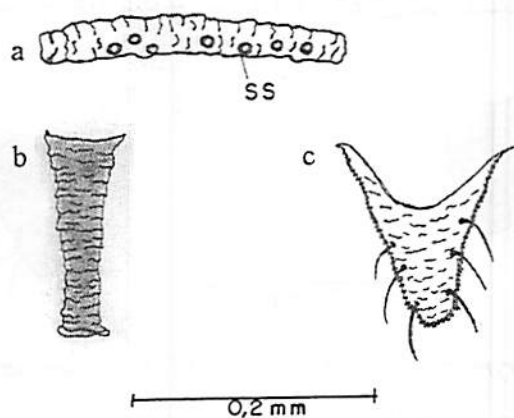


FIGURA 4. *Aphis gossypii* Glover, 1877. a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss sensorio secundário.

5.5 *Hyperomyzus commelinensis* (Smith, 1960) (Figura 5A do anexo)

Frente com tubérculos antenais curtos e arredondados. Cabeça, tórax, segmentos da antena (I e II), partes apicais dos segmentos III (Figura 6a) e VI e base do VI, ápice dos fêmures e das tíbias e tarsos de coloração café-escuro. Os sifúnculos são alargados na sua metade final de coloração amarelada (Figura 6b).

A cauda apresenta ligeira constrição (Figura 6c), sendo de coloração clara. Possuem no dorso abdominal uma placa esclerotizada, formada por franjas fusionadas nos segmentos V a VI, escleritos pós-sifunculares e escleritos

marginais nos segmentos II a V. Os sensórios secundários estão reunidos no III segmento antenal, estando estes bem realçados, conforme também verificado por Holman (1974).

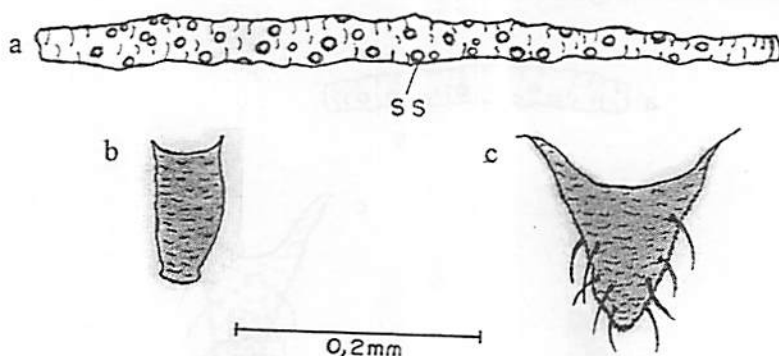


FIGURA 5. *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensório secundário.

5.6 *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1768) (Figura 6A do anexo)

Frente com tubérculos antenais curtos e arredondados. Apresenta cabeça, mesotórax e ápice dos fêmures café-escuro, o abdome é pálido com mancha central perfurada e esclerotizada, possui escleritos marginais nos segmentos III a IV, placas inter-segmentais laterais fusionadas e franjas transversais nos segmentos IV a VI, escleritos pós-sifunculares desenvolvidos, porém difusos.

As antenas apresentam coloração uniforme, exceto na base do III segmento (Figura 7a), apresentando neste um grande número de sensórios secundários, que são ligeiramente em forma de tubérculos um pouco realçados.

Os sifúnculos (Figura 7b) apresentam sua metade final bem alargada e são de coloração amarelada. A cauda (Figura 7c) é um pouco mais curta que os sifúnculos, com uma ligeira constrição, sendo de coloração escura ou pálida.

Esta espécie caracteriza-se pela mancha central do abdome, pelos sifúnculos e pela frente.

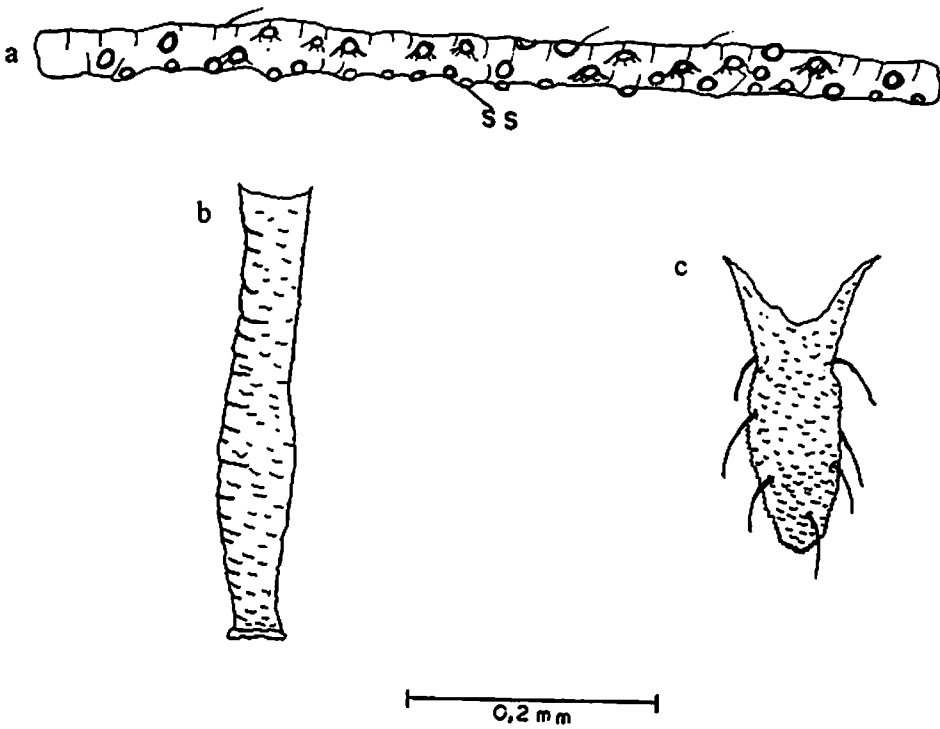


FIGURA 6. *Hyperomyzus commelinensis* (Smith, 1960). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

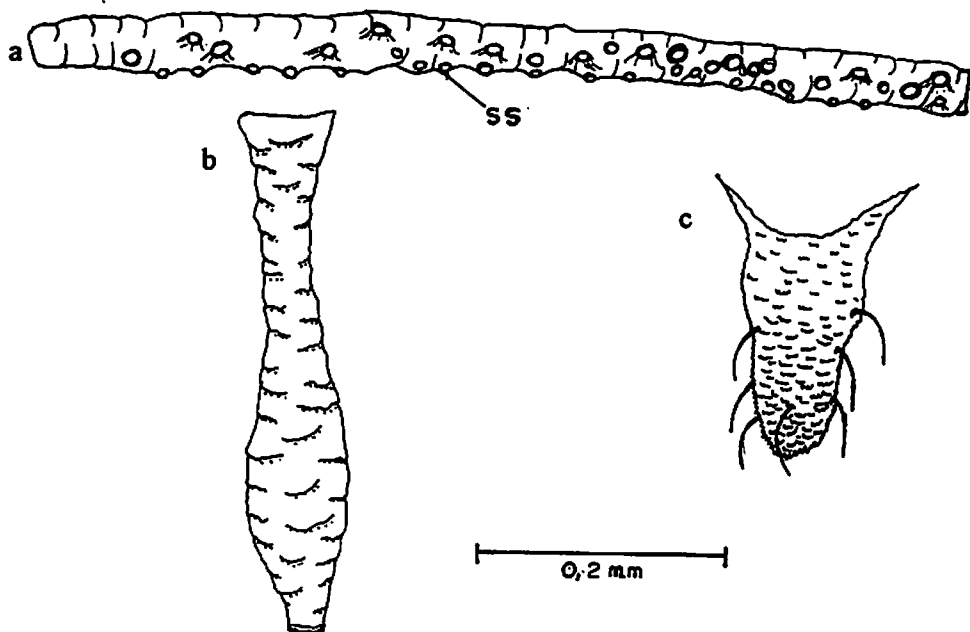


FIGURA 7. *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1768). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda. ss. sensorio secundário.

5.7 *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Figura 7A do anexo)

Esta espécie possui frente sinuosa, cabeça, tórax e antenas de coloração café-escuro; processo terminal e a base do segmento antenal III bem pálidos; os fêmures, exceto a base, ápice das tíbias e tarsos, café-claro; os sifúnculos, a cauda, a placa genital e anal, café bem claro.

Possui escleritos marginais no abdome e franjas transversais no VII e VIII segmentos. Sifúnculos normalmente escuro na base, pálido no terço médio e escuro no terço apical, apresentando uma ligeira constrição (Figura 8b).

A cauda possui 6 cerdas (Figura 8c). A maioria dos sensórios secundários estão no segmento antenal III (Figura 8a), concordando com o que foi descrito por Rup e Kalra (1993).

Pode-se caracterizar esta espécie pelo formato dos sifúnculos que apresentam quase a mesma largura em toda sua extensão e pela ausência de escleritos espinhais desenvolvidos no abdômen.

5.8 *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Figura 8A do anexo)

Frente acanalada com tubérculos antenais divergentes. Abdome totalmente pálido, com escleritos marginais, porém muito claros. Cabeça, segmentos antenais I e II e base do III, cauda, placa anal e genital, fêmures e tíbias (exceto os ápices) de coloração amarelo-claro; o restante dos segmentos das antenas são de coloração café-claro.

Antenas longas, com processo terminal 7 vezes a base do último segmento, com 10 a 15 sensórios secundários no segmento III (Figura 9a). Os sifúnculos são grandes e possuem reticulações na porção final, sendo metade de coloração café-claro (Figura 9b).

Cauda com 10 cerdas (Figura 9c), como foi também descrito por Peña-Martinez (1992) e Martin (1983).

Diferem principalmente pela frente acanalada, com tubérculos antenais divergentes, dorso abdominal sem pigmentação e sifúnculos com reticulação apical (Figura 1).

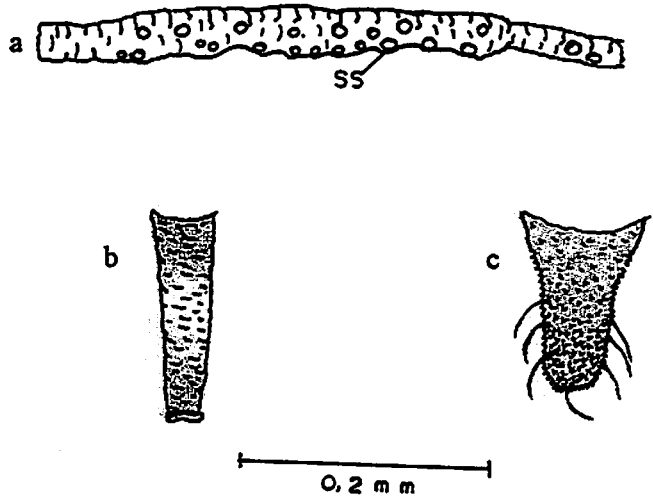


FIGURA 8. *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843). a segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

5.9 *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) (Figura 9A do anexo)

Frente acanalada, cabeça, antenas (exceto base do III), mesotórax, ápice das tíbias e tarsos de coloração café-claro; os sifúnculos (com bordas escuras), a cauda, o protórax, placa anal e o restante das pernas são bem mais claros.

O processo terminal é quatro vezes a base do segmento VI; o dorso abdominal apresenta escleritos marginais (II a IV) e uma franja transversal no VIII bem claros. A cauda possui mais de 10 cerdas (Figura 10c).

As características básicas são abdome geralmente pálido, sifúnculos pouco escurecidos no ápice (Figura 10b), cauda pálida (Figura 10c) e frente acanalada.

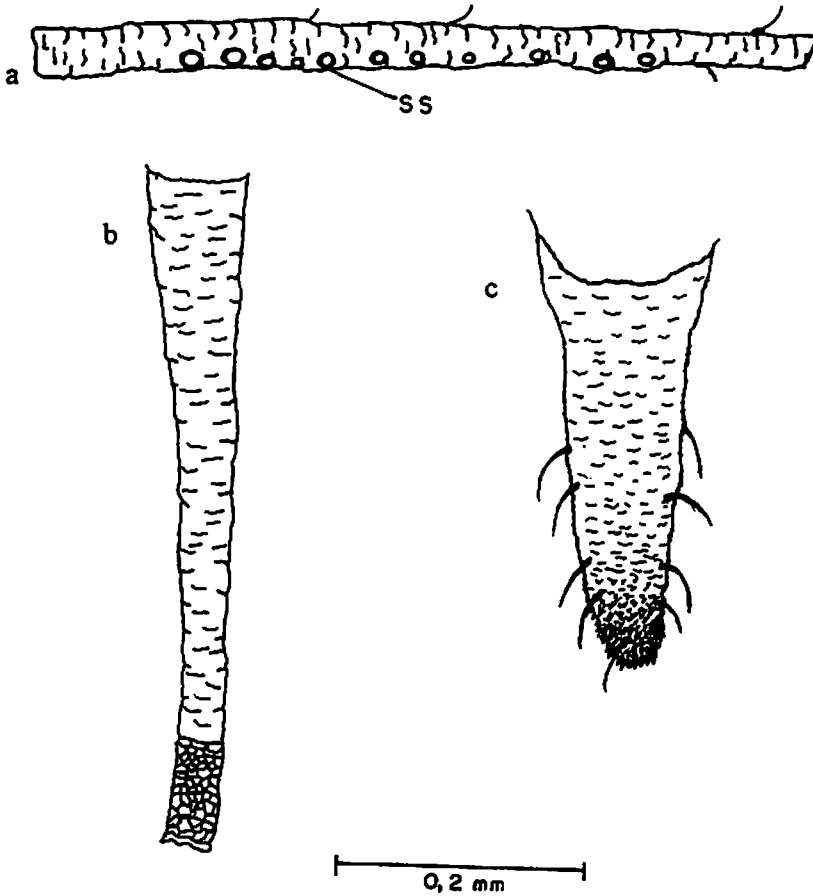


FIGURA 9. *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

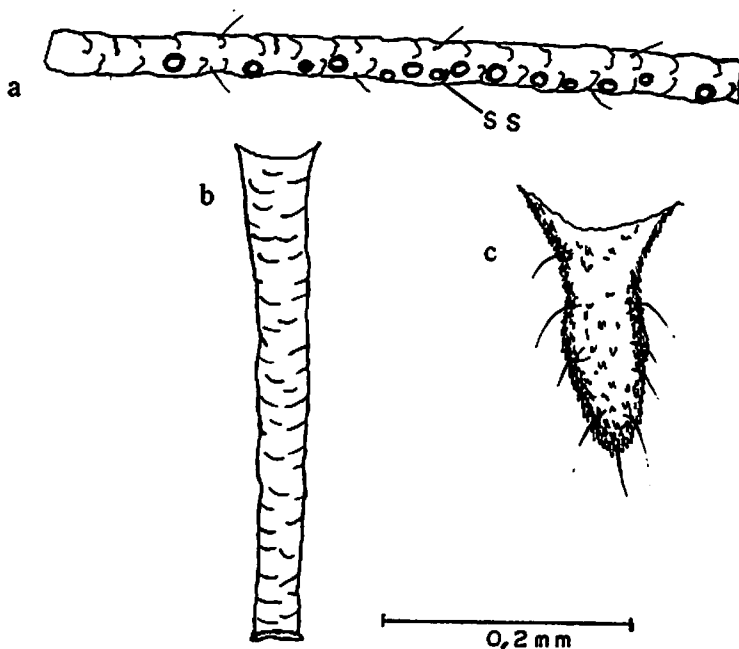


FIGURA 10. *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849). a. segmento antenal III; b. sifunculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

5.10 *Myzus ornatus* Laing, 1932 (Figura 10A do anexo)

Frente acanalada com tubérculos antenais convergentes, os sensores secundários concentram-se no III segmento antenal (Figura 11a). Possui cabeça, tórax, segmentos I e II, ápice dos fêmures e ápice das tíbias, de coloração café-escuro.

O abdome é incolor com escleritos dorsais escurecidos, apresentando também placa esclerotizada central perfurada, escleritos marginais grandes nos segmentos II a IV, escleritos pós-sifunculares e franjas transversais nos segmentos VI a VIII.

Os sifúnculos são cilíndricos de forma um pouco irregular (Figura 11b), o tamanho é aproximadamente o dobro da cauda (Figura 11c) e são de coloração escura; a cauda possui 6 cerdas, também de coloração escura, concordando com a descrição de Ilharco (1967) e Holman (1974).

Esta espécie diferencia-se da espécie *M. persicae* basicamente pela pigmentação do abdome e pelo formato dos sifúnculos.

5.11 *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776) (Figura 11A do anexo)

Esta espécie possui frente acanalada com tubérculos antenais bem desenvolvidos e convergentes. Cabeça, ápice das tíbias, tarsos e antenas, exceto a base do segmento III, mesotórax e fêmur, exceto a base, são de coloração café-amarelado. Base do segmento antenal III, protórax, sifúnculos, cauda, placa anal e genital, restante das pernas, café bem claro.

O dorso abdominal apresenta escleritos marginais (II-IV), uma placa central que se estende do III ao VI e está fusionada com os escleritos intersegmentais e pós-sifunculares; essa placa apresenta no centro uma área não pigmentada. Possui também franjas transversais VII e VIII e pequenos escleritos pré-sifunculares. Os sifúnculos apresentam na porção final um certo alargamento do lado interno (Figura 12c).

A cauda, geralmente com 6 cerdas, é mais larga do que longa (Figura 12d). Os sensórios secundários no segmento antenal III estão dispostos em uma fileira (Figura 12a), como também foi descrito por Holman (1974). O processo terminal é aproximadamente 4 vezes a base do segmento antenal VI (Figura 12b)

As principais características dessa espécie são: frente acanalada com

tubérculos antenais convergentes, placa central esclerotizada com área central sem pigmentação e os sífinculos ligeiramente clavados no ápice (Figura 1).

5.12 *Rhopalosiphum rufiabdominalis* Sasaki, 1899 (Figura 12A do anexo)

Caracteriza-se por apresentar cabeça, tórax e fêmures (exceto base) bem escuros. Escleritos marginais (II a IV) pós-sifunculares bem desenvolvidos, franjas transversais (VII a VIII), antenas e cauda, de coloração mais clara, como descrito por Holman (1974).

O processo terminal pode chegar a 6 vezes a base do último segmento (Figura 13a), sífinculos com constrição subapical bem visível (Figura 13b), de coloração escura na base.

As principais características desta espécie são a constrição dos sífinculos que é bem nítida, e os escleritos pós-sifunculares bem desenvolvidos.

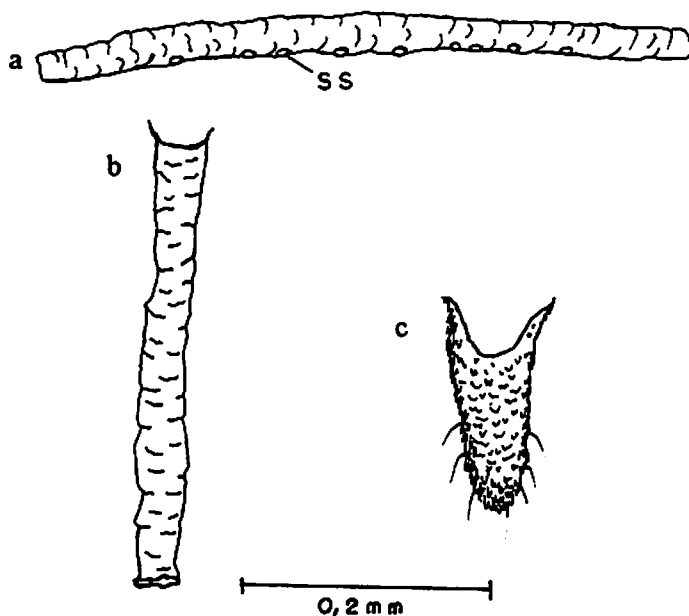


FIGURA 11. *Myzus ornatus* Laing, 1932. a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

5.13 *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Figura 13A do anexo)

Apresenta frente sinuosa, cabeça, mesotórax, fêmures (exceto base), ápice das tibias, antenas (exceto segmento I e II e base do III) e tarsos de coloração café, também observado por Peña-Martinez (1992) e Martin (1983).

O abdômen é pálido, sifúnculos, placa anal e genital, cauda e o restante das pernas são muito claros. O processo terminal é mais de quatro vezes a base do VI segmento antenal e os sensorios secundários em número inferior a 10 no segmento antenal III (Figura 14a); os sifúnculos são um pouco irregulares em sua forma (Figura 14b), cauda com 5 cerdas (Figura 14c); a nervura média da asa possui uma só bifurcação.

É facilmente distinta pela coloração do abdome, sifúnculos e cauda que são pálidos.

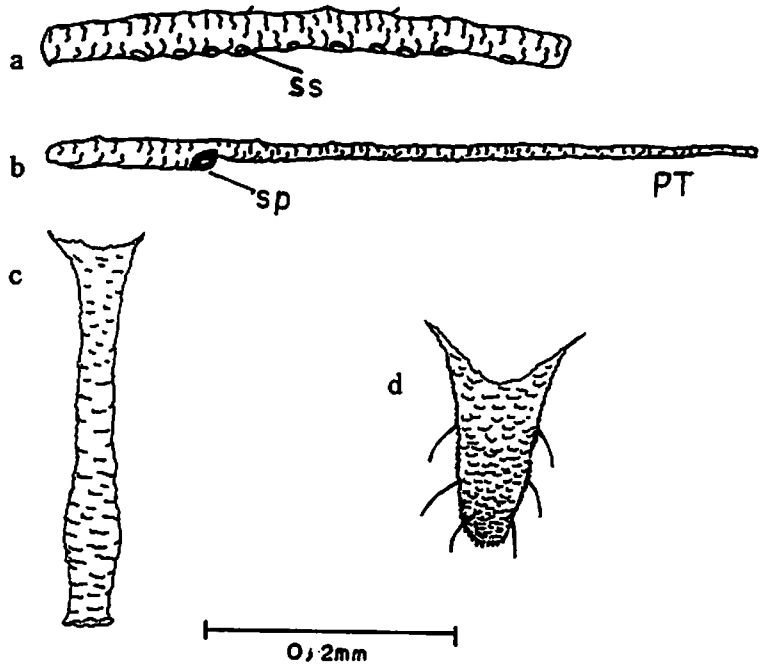


FIGURA 12. *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776). a. segmento antenal III; b. segmento antenal VI; c. sifúnculo; d. cauda; ss. sensorio secundário; sp. sensorio primário; PT. processo terminal.

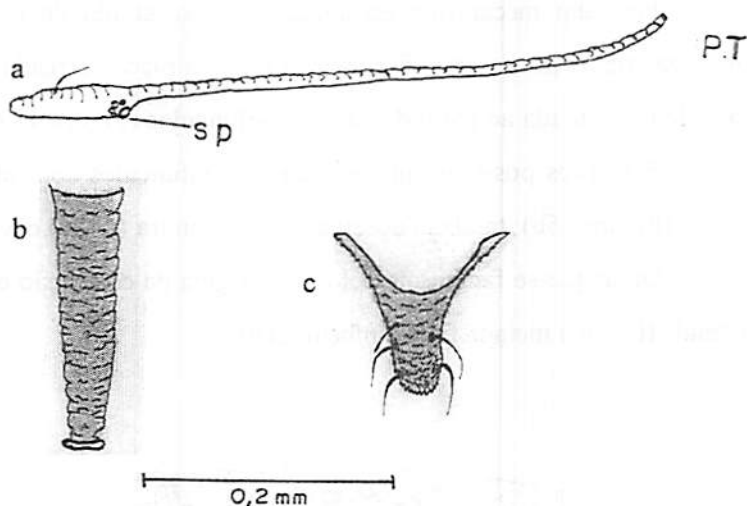


FIGURA 13. *Rhopalosiphum rufiabdominalis* Sasaki, 1899. a. segmento antenal VI; b. sifúnculo; c. cauda; sp. sensorío primário; PT. processo terminal.

5.14 *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1907) (Figura 14A do anexo)

Apresenta frente sinuosa, cabeça, tórax, sifúnculos, cauda, fêmures, exceto a base e ápice das tíbias, pigmentado de coloração café-escuro e segmento antenal III pigmentado somente na metade final, os demais segmentos da antena possuem base pálida e ápice café-claro, escleritos pós-sifunculares de coloração clara.

Cauda com número de cerdas menor que 20 (Figura 15d), número de sensoríos secundários no III segmento antenal (menos de 10) (Figura 15a), nervura média que bifurca apenas uma vez, pterostigma das asas de coloração bem escura (Figura 15e).

Possuem mecanismo estridulatório, consistindo de espinhos curtos ao longo das tíbias posteriores (Figura 15 c) e uma placa serreada na porção lateral do abdômen situada ao redor da base dos sífúnculos (Figura 15 b).

Escleritos pós-sifunculares grandes e sífúnculos com imbricações menos densas (Figura 15b), também observado por Moreira (1925) e Martin (1983).

Distingue-se facilmente pelo pterostigma de coloração escura e segmento antenal III com a metade final também escura.

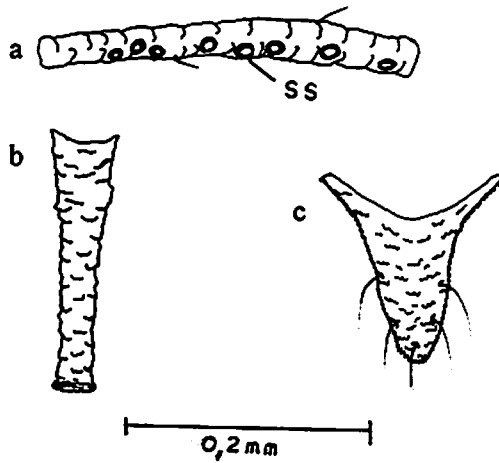


FIGURA 14. *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852). a. segmento antenal III; b. sífúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

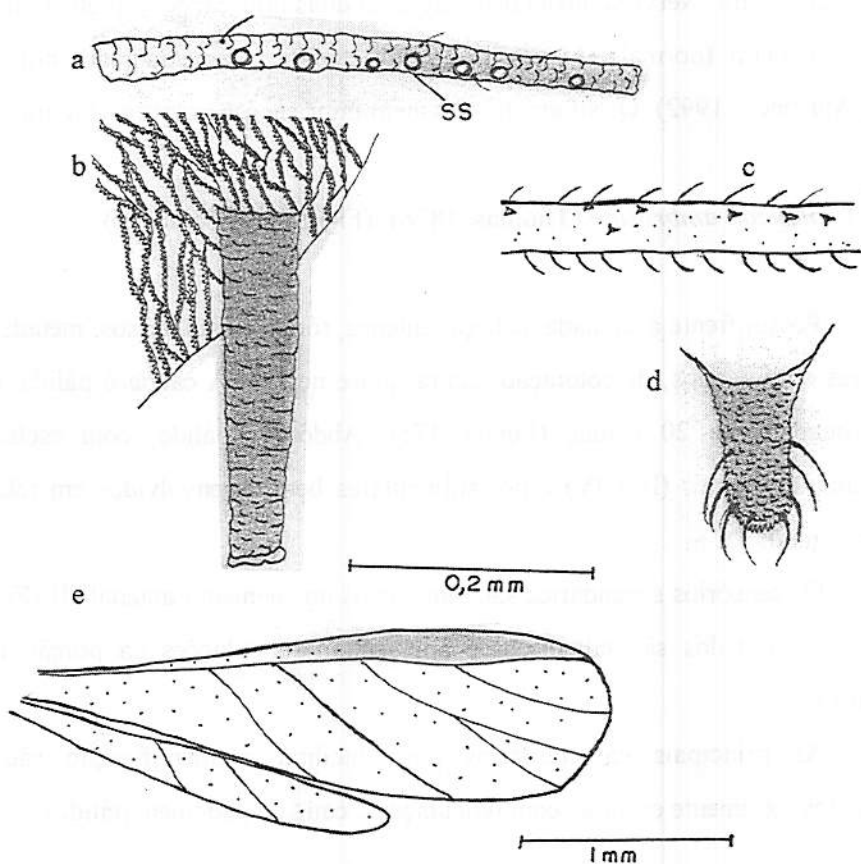


FIGURA 15. *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1907). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c.tíbia; d. cauda; e. asas (posterior e anterior); ss. sensorio secundário.

5.15 *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907) (Figura 15A do anexo)

Apresenta as mesmas características da espécie anterior, diferindo em número de cerdas na cauda (20 a 40) (Figura 16d), número de sensores secundários no III segmento antenal (superior a 10) (Figura 16a), sendo esse de

coloração escura. Nervura média que apresenta duas bifurcações e pterostigma de coloração clara (normal) (Figura 16e). Característica semelhante descrita por Penã-Martinez (1992). Os sífinculos possuem imbricações notáveis (Figura 16b).

5.16 *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Figura 16A do anexo)

Possui frente acanalada, cabeça, antenas, tórax, tibias, tarsos, metade dos fêmures e sífinculos, de coloração escura quase negros. A cauda é pálida, com aproximadamente 20 cerdas (Figura 17c). Abdômen pálido, com escleritos marginais pequenos (II a IV) e pós-sifunculares bem desenvolvidos em relação aos marginais.

Os sensórios secundários são numerosos no segmento antenal III (Figura 17a), os sífinculos são cilíndricos e apresentam reticulações na porção final (Figura 17b).

As principais características para facilitar a identificação são os sífinculos totalmente escuros, com reticulações, cauda e abdômen, pálidos.

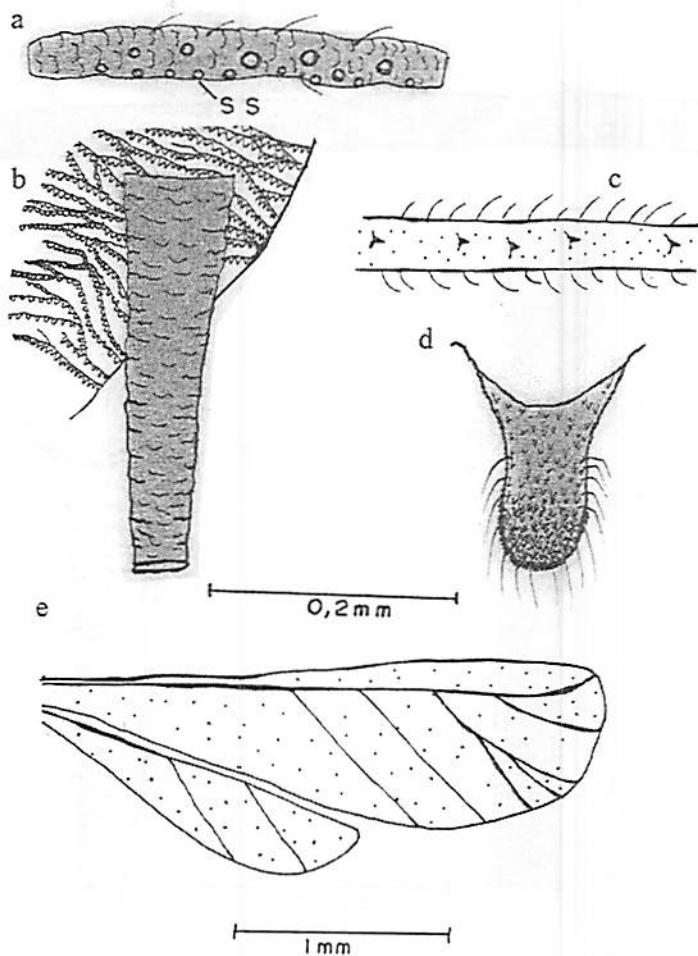


FIGURA 16. *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. tibia; d. cauda; e. asas (posterior e anterior); ss. sensorio secundário.

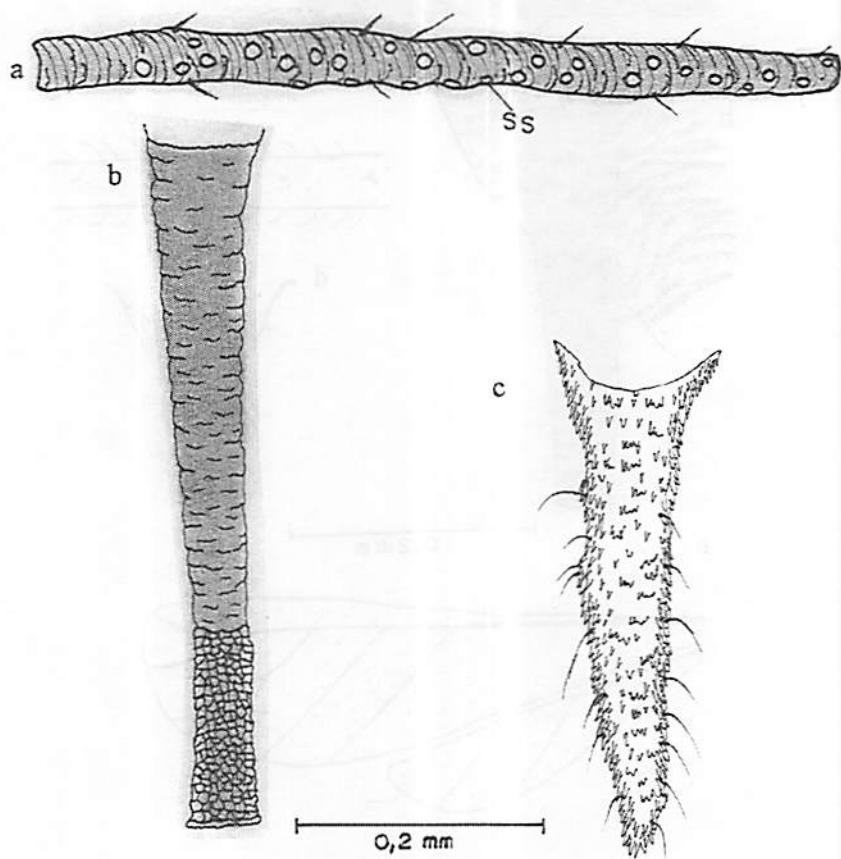


FIGURA 17. *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878). a. segmento antenal III; b. sifúnculo; c. cauda; ss. sensorio secundário.

6 CONCLUSÕES

- O estudo das características morfológicas possibilita a identificação correta das espécies de pulgões que ocorrem no cultivo de batata no plantio de inverno.

- A forma dos sifúnculos, a frente e os escleritos abdominais dorsais são características fundamentais para o reconhecimento das espécies *Myzus persicae*, *M. ornatus*, *Hyperomyzus lactucae* e *H. commelinensis*.
- Para as espécies do gênero *Aphis*, *A. fabae*, *A. spiraecola* e *A. gossypii*, os escleritos abdominais funcionam como base para a identificação correta.
- A coloração dos segmentos antenais III e o pterostigma das asas das espécies são características que permitem distinguir com facilidade as espécies *Toxoptera citricidus* e *T. aurantii*.
- Para as demais espécies: *Lipaphis erysimi*, *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum rufiabdominalis*, *Metopolophium dirhodum*, *Brevicoryne brassicae*, *Macrosiphum euphorbiae* e *Uroleucon ambrosiae*, a combinação das características dos sifúnculos, cauda, frente e escleritos abdominais constitui-se em um modo seguro de identificação específica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. *Aphids on the world's crops. An identification guide.* John Wiley & Sons, 1984. 466p.
- COSTA, C. L.; EASTOP, V. F.; BLACKMAN, R. L. Brazilian Aphidoidea: I. Key to families, subfamilies and account of the Phylloxeridae. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.28, n.2, p.197-215, fev. 1993.

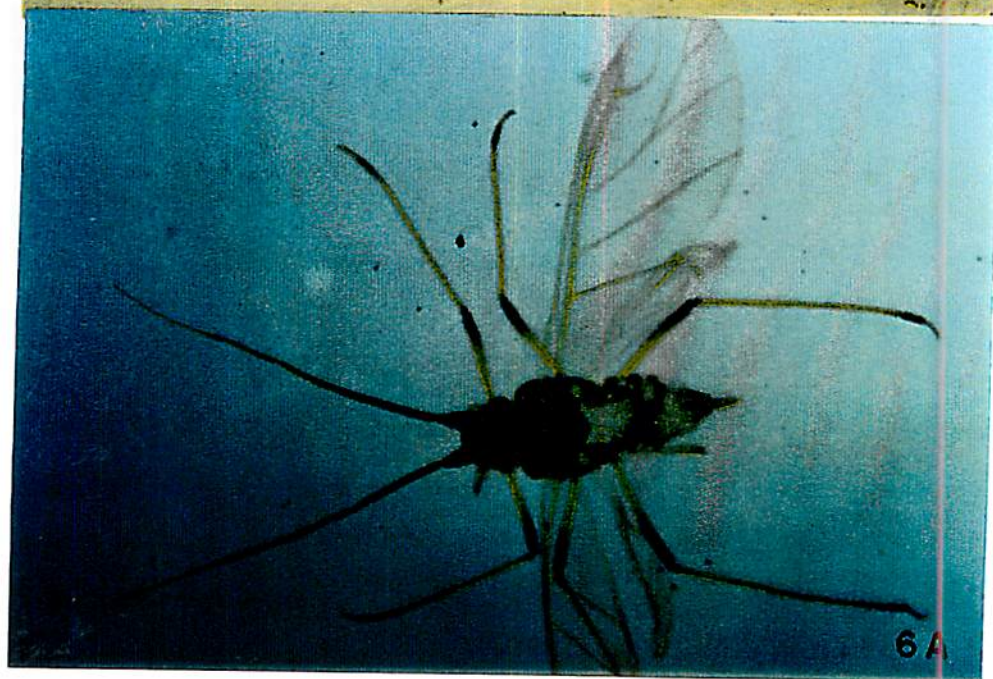
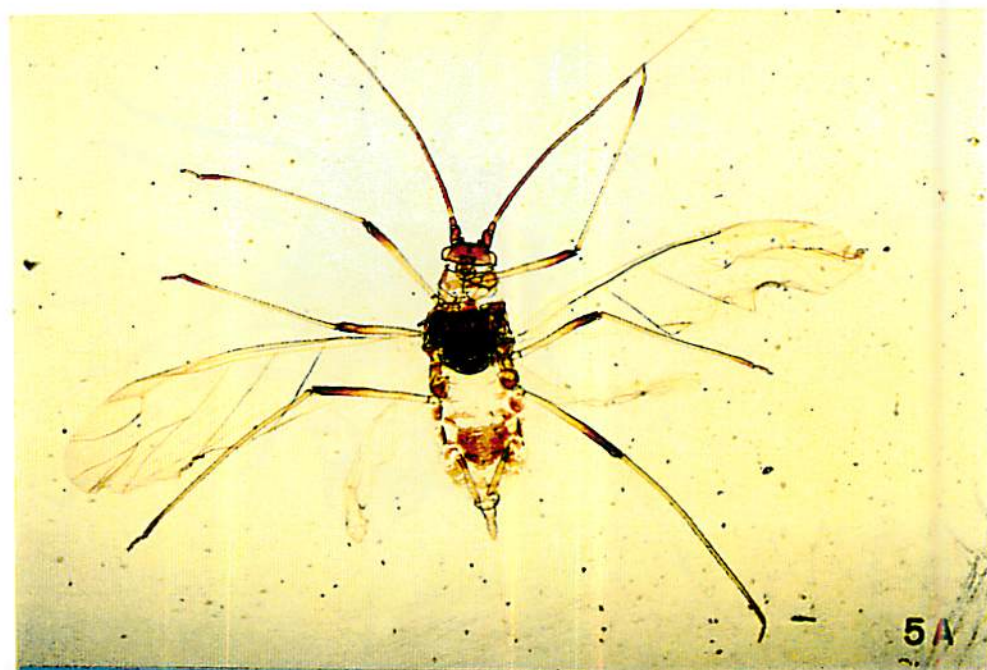
- HEIE, O. E. Fauna entomologica scandinavica, Leiden, New York: Köln, 1994.**
v.28, 242p. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. V.
Family Aphididae: Part 2 of tribe Macrosiphini of subfamily Aphidinae.
- HOLMAN, J. Los afidos de Cuba. La Habana, CU.:Instituto del Libro, 1974.**
304p.
- ILHARCO, F. A. Os afideos da batateira em Portugal Continental. Agronomia
Lusitana, Oeiras, Portugal, v.28, p.5-29, 1967.**
- ILHARCO, F. A. Equilíbrio biológico de afideos. Lisboa: Fundação Calouste
Gulbenkian, 1992. 303p.**
- LIMA, A. M. da. C. Catálogo sistemático dos insetos que vivem nas plantas do
Brasil e ensaios de bibliografia entomológica brasileira. Arquivos da Escola
Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, v.6, n.1/2,
p.107-276, 1923.**
- MARTIN, J. H. The identification of common aphid pest of tropical agriculture.
Tropical Pest Management, London, v.29, n.4, p.395-411, 1983.**
- MOREIRA, C. Pulgões do Brasil. [S.l.]: Ministério da Agricultura, Indústria e
Comércio. Instituto Biol. Defesa Agrícola, 1925. 34p. (Boletim, 2).**

- PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importancia agrícola. p. 1-86
En: URIAS, M. C.; RODRIGUEZ, R. M.; ALEJANDRE, T. A. (eds),
Afidos como vectores de virus en México. Centro de Fitopatología, v.2,
1992. 135p.
- RUP, P. J.; KALRA, P. K. Antennal morphology in the developing polyphenics
of *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Homoptera: Aphididae). **Insect Science and its
Application**, v.14, n.3, p.389-396, 1993.
- Van EMDEN, H. F. **Aphid technology: With special reference to the study of
aphids in the field.** London: Academic Press, 1972.

ANEXO

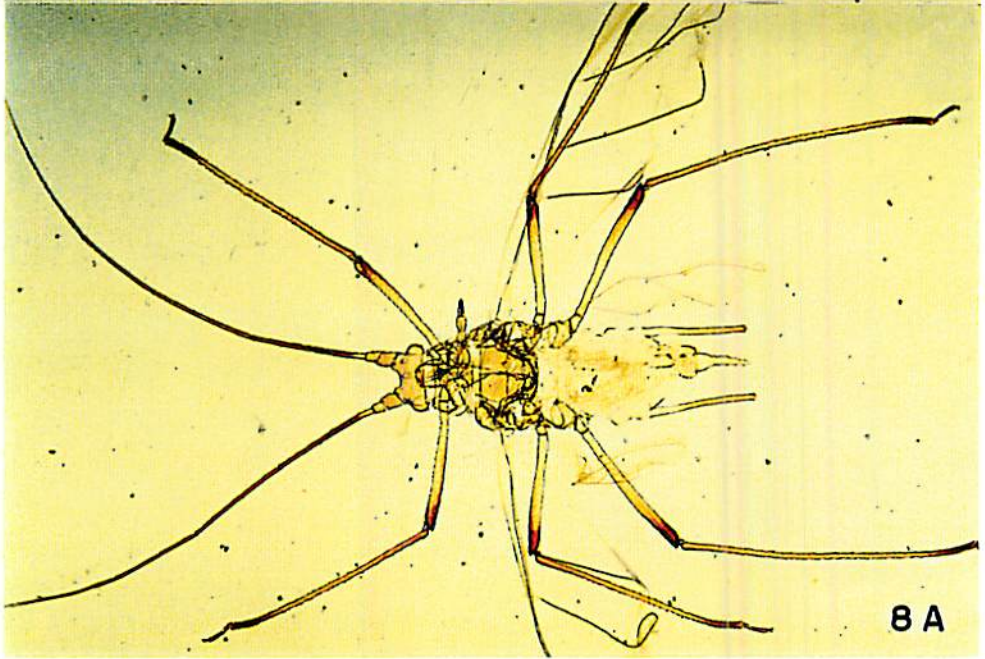
ANEXO A	Página
FIGURA 1A	Forma alada de <i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763..... 128
FIGURA 2A	Forma alada de <i>Aphis spiraeicola</i> (van der Goot, 1913)..... 128
FIGURA 3A	Forma alada de <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877..... 129
FIGURA 4A	Forma alada de <i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758)..... 129
FIGURA 5A	Forma alada de <i>Hyperomyzus</i> <i>commelinensis</i> (Smith, 1960)..... 130
FIGURA 6A	Forma alada de <i>Hyperomyzus lactucae</i> (Linnaeus, 1768)..... 130
FIGURA 7A	Forma alada de <i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach, 1843)..... 131
FIGURA 8A	Forma alada de <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)..... 131
FIGURA 9A	Forma alada de <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849)..... 132
FIGURA 10A	Forma alada de <i>Myzus ornatus</i> Laing, 1932..... 132
FIGURA 11A	Forma alada de <i>Myzus (Nectarosiphon)</i> <i>persicae</i> (Sulzer, 1776)..... 133

FIGURA 12A	Forma alada de <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> Sasaki, 1899.....	133
FIGURA 13A	Forma alada de <i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852).....	134
FIGURA 14A	Forma alada de <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe, 1907).....	134
FIGURA 15A	Forma alada de <i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907).....	135
FIGURA 16A	Forma alada de <i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas, 1907).....	135

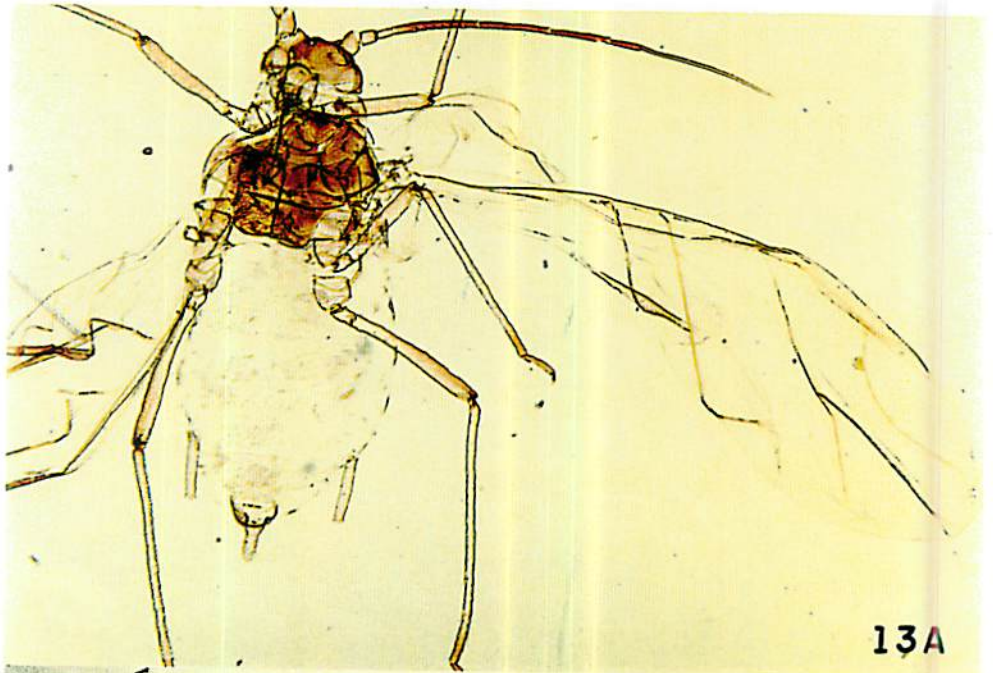




7A



8A



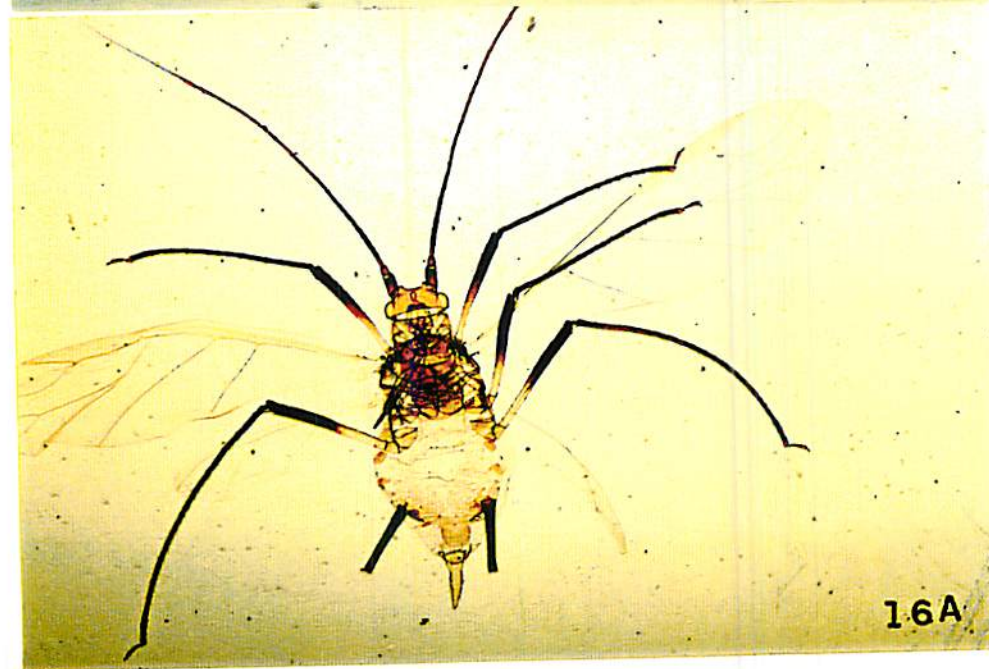
13A



14A



15A



16A